56.06.(03)
9

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

LIBRARY OF THE AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

N606(03) 9

GEOLOGISCHE UND PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

E. KOKEN.

ACHTER BAND
(NEUE FOLGE ZWÖLFTER BAND).

MIT 43 TAFELN, 2 KLAPPTAFELN UND 212 TEXTFIGUREN.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1906—1910.

Alle Rechte vorbehalten.

11. 48396. mag H

Inhaltsverzeichnis.

F. Noetling, Die Entwicklung von *Indoceras baluchistanense* Noetling. Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten. S. 3. Taf. I—VII.

F. v. Huene, Ueber die Dinosaurier der außereuropäischen Trias. S. 99. Taf. I—XVI.

E. Heineke, Die Ganoiden und Teleostier des lithographischen Schiefers von Nusplingen. S. 159. Taf. I—VIII.

A. Knapp, Ueber die Entwicklung von *Oxynoticeras oxynotum* Qu. S. 217. Taf. I—IV.

P. v. Wittenburg, Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols. S. 251. Taf. I—V.

F. v. Huene, Ein ganzes *Tylosaurus*-Skelett. S. 297. Klapptaf. I—II.

F. v. Huene, Ein primitiver Dinosaurier aus der mittleren Trias von Elgin. S. 317. Taf. I.

F. v. Huene, Neubeschreibung des permischen Stegocephalen *Dasyceps Bucklandi* (Lloyd) aus Kenilworth. S. 325. Taf. I—II.

Register zu Band VIII.

Die Zahlen beziehen sich in diesem für den gesamten Band zusammengestellten Register auf die auf dem unteren Rande stehenden Seitenzahlen.

Seite

Adriosaurus Suessi 310
Aethalion Knorri 205
Agrosaurus MacGillivrayi 147
Ammosaurus major 111
Anchisaurus colurus 102. 319
„ (?) solus 110
Anoplophora canalensis 281
„ fassaensis 281
„ „ var. brevis 281
Arctosaurus Osborni 102
Aspidorhynchus acutirostris 185
Australien, Trias-Dinosaurier von 147

Balutschistan, obere Kreide von 3
Bathygnathus borealis 101
Bauria cynops 312

Capitosaurus stantonensis 335
Caturus 192
„ furcatus 194
„ maximus 192
„ pachyurus 192
Chelydosaurus 331
Clepsysaurus pennsylvanicus 101
Coccoderma suevicum 167
Cochleosaurus 331
Coelophysis Bauri 118
„ longicollis 118
„ Willistoni 118
Coelostylina werfensis 284

Dasyceps Bucklandi 325
Des-Tal, obere Kreide von 3
Dinarites dalmaticus 285
„ muchianus 285
Dinosaurier aus der Trias von Elgin 315
Dystrophaeus viamalae 102

Edentula Castelli 280
Elgin, Dinosaurier von 315
Embryonalstadium von Indoceras 72
Eocän von Balutschistan 4

Seite

Epicampodon indicus 147
Eugnathus microlepidotus 183
„ Vetteri 181
Eurycormus 203
„ speciosus 203
Eurypoma grande 209
Euskelosaurus Browni 123
„ capensis 129
„ sp. 131

Fische des oberen weißen Jura von Nusplingen . . . 159

Ganoiden des oberen weißen Jura von Nusplingen . . 159
Gervillia exporrecta 279
„ incurvata 279
„ modiola 279
„ mytiloides 279
„ polyodonta 279
„ predazzensis 280
Ghazih-Stufe des Eocäns 5
Gyrodus circularis 173

Halticosaurus 319
Hörnesia socialis 280
Hortalotarsus skirtopodus 140
Hypsocormus 187
„ macrodon 189

Ichthyosaurus sp. 336. 337
Indien, Trias-Dinosaurier von 147
Indoceras 3. 9
„ balutschistanense 3
„ Ontogenie von 72

Jura von Balutschistan (Mazar Drik) 4

Kansas, Mosasaurier der oberen Kreide von 297
Kreide, obere, von Balutschistan 3

Labidosaurus ingens 313
Leptolepis 213
Libycoceras 10
Lingula borealis 283
„ tenuissima 283

Seite

Lithographischer Schiefer von Nusplingen (Alb) . . . 159
Lobenbau der Ammoniten 5

Massospondylus Browni 140
„ carinatus 132
„ Hislopi 147
Mastodonsaurus giganteus 335
Mazar Drik, obere Kreide von 3
Megadactylus polyzelus 115
Melosauriden 331
Melosaurus 332
Mosasaurier von Kansas 297
Myacites fassaensis 281
Myalina cf. vetusta 281
Myophoria costata 282
„ curvirostris 282
„ fallax var. subrotunda 282
„ laevigata 282
Mysidioptera gronensis 279

Natica cf. gregaria 284
„ percostata 283
Naticella costata 283
„ „ var. arctecostata 283
Natiria subtilistriata 283
Neocom von Balutschistan 4
Nordamerika, Triassaurier von 102
Nummulitenkalk von Balutschistan 5
Nusplingen, lithographischer Schiefer von 159
Nyrania 332

Oenoscopus 206
„ cyprinoides 207
„ Münsteri 208
Opetiosaurus Bouchardi 310
Ophiopsis tenuiserrata 185
Osteophorus 332
Oxynoticeras Abstammung von 227. 244
„ oxynotum, Ontogenie von 217. 238
Oxyodon britannicus 325

Paliguana Whitei 311
Parciasaurus bombidens 336
Pathan-Stufe von Balutschistan 4
Pecten duronicus 268
„ eurasiaticus 270
„ longauris 272
„ microtis 272
„ Rombergi 269
„ sojalis 269
„ subtilis 271
„ tirolicus 271

Seite

Pecten vajolettensis 270
„ völseckhofensis 268
Pholidophorus dentatus 180
„ macrocephalus 176
„ microps 179
Placochelys placodonta 336. 337
Pleurotomaria extracta 284
Procerosaurus 319. 320
Prognathosaurus 310
Protoconch der Ammoniten 223. 237
„ von Indoceras 72
Pseudomurchisonia extracta 284
„ Kokeni 284
Pseudomonotis Aueri 276
„ aurita 273
„ Beneckei 277
„ Clarai 273
„ inaequicosta 276
„ intermedia 274
„ Kokeni 275
„ leptopleura 278
„ orbicularis 274
„ ratzensis 278
„ reticulata 278
„ spinicosta 276
„ venetiana 277

Saltopus elginensis 320
Solnhofener Schiefer 162
Stegocephalen, permische 325
Strobilodus giganteus 189
Südafrika, Dinosaurier von 123
Südtirol, Werfener Schichten 251

Tanystrophaeus 320
Teleostier des oberen weißen Jura von Nusplingen . . 159
Thecodontosaurus 319
„ Browni 145
„ skirtopodus 145
Thrissops clupeoides 212
Tirolites cassianus 285
Trias, außereuropäische, Dinosaurier der 99. 148
Turbo gronensis 285
„ Lemkei 285
„ rectecostatus 284
Tylosaurus dyspelor 297. 301

Undina acutidens 163

Weißer Jura, oberer, Fische des 159
Werfener Schichten Südtirols 251

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BAND XII.) HEFT 1.

DIE ENTWICKELUNG VON INDOCERAS BALUCHISTANENSE NOETLING.

EIN BEITRAG ZUR ONTOGENIE DER AMMONITEN.

VON

FRITZ NOETLING.

MIT 7 TAFELN UND 22 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1906.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Die Entwickelung von *Indoceras baluchistanense* Noetling.

Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten.

Von

Fritz Noetling.

Einleitung.

Unter dem Namen *Indoceras baluchistanense* beschrieb ich im Jahre 1896 eine Form aus der oberen Kreide von Baluchistan, welche sich durch eine ausgeprägt ceratitenartige Lobenlinie auszeichnet[1]).

Bezüglich der Verwandtschaft der neuen Gattung *Indoceras* gelangte ich zu dem Schlusse, daß sie mit *Tissotia* nahe verwandt sei, daß aber erhebliche Unterschiede in der Zahl der Auxiliarloben und der Ausbildung des Adventivlobus eine Trennung von diesem Genus rechtfertigten.

Der genaue geologische Horizont war mir damals noch nicht bekannt, und ich mußte mich damit begnügen, diese Form einfach als aus der oberen Kreide von Baluchistan stammend anzuführen. Zwei Jahre später hatte ich Gelegenheit, den Fundort Mazar Drik genauer studieren und nicht nur ein genaues Profil des Vorkommens aufnehmen zu können, sondern auch eine große Zahl von Exemplaren zu sammeln, welche es ermöglichten, eine genauere und ausführlichere Beschreibung dieser interessanten Form zu geben, ihre Ontogenie genau zu verfolgen, und dabei zu wichtigen Resultaten in Bezug auf die Entwickelung der Lobenlinie überhaupt zu gelangen.

Da sich durch meine Untersuchungen im Felde herausgestellt hat, daß *Indoceras baluchistanense* einer der jüngsten Ammoniten ist, den man kennt, so wird es nicht unangebracht sein, das bisher noch nicht veröffentlichte Profil von Mazar Drik hier mitzuteilen. Das Profil im Des-Tale habe ich bereits publiziert[2]) und dabei ausgeführt, daß die Zone des *Indoceras baluchistanense* nur durch eine Schicht von 120 engl. Fuß (40 m) Mächtigkeit von typischem Eocän geschieden ist, ja wenn eine bestimmte Schicht schwarzer, fossilleerer Schiefer noch zum Eocän gehört, wie ich glaube, diese Ammoniten etwa 10 m unter der Unterkante des Eocäns liegen. Mazar Drik liegt im Herzen des unzugänglichsten Teiles von Baluchistan, in den Mari-Hills, etwa 29° 50' nördl. Breite und 68° 45'

1) Mem. Geol. Surv. of India. Palaeontologia Indica. Ser. XVI. Baluch. and N. W. Frontier. Pt. III. Fauna of the Upper Cretaceous (Maëstrichtien) Beds of the Mari Hills. pag. 71—76. t. 20 f. 2—2a; t. 22 f. 1—1b; 2—2b, 3—3a; t. 23 f. 1, 2—2a.

2) Centralblatt f. Min., Geol. u. Paläont. 1903. pag. 514 ff.

östl. Länge. Der Aufschluß wird durch eine für diese Gegenden typische, domförmige Antiklinale gebildet, an deren Ost- und Südseite entlang sich der Bedschi-Fluß[1]) windet. Oldham hat über diese Gegend eine kurze vorläufige Mitteilung publiziert, welche trotz ihrer Kürze eine Fülle von wertvollen Beobachtungen enthält[2]). Leider hat Oldham nur eine allgemeine Gliederung der Schichten gegeben. Einzelprofile dagegen nicht mitgeteilt, so daß es nicht möglich ist, sich eine genaue Vorstellung der Schichtenfolge, die ja von paläontologischem Standpunkte besonders wichtig ist, zu machen[3]).

Das von mir aufgenommene Profil bei Mazar Drik ist von oben nach unten folgendes (Fig. 1):

| | | |

Fig. 1 (zu S. 4). Querprofil durch die Mazar Drik-Antiklinale. Maßstab 1 : 7900 (8 engl. Zoll 1 engl. Meile)

Des-Tale und des von Mazar Drik, einzugehen; es genügt hier zu bemerken, daß an beiden Lokalitäten nicht nur die paläontologische, sondern auch die lithologische Schichtenfolge genau die gleiche ist. Damit ist das geologische Vorkommen dieser Ammonitenform aufs unzweideutigste fixiert, und hieraus geht hervor, daß *Indoceras baluchistanense* zu den geologisch jüngsten Ammoniten gehört, wenn es nicht überhaupt die jüngste bekannte Form repräsentiert. Für Indien ist jedenfalls diese Art der jüngste Ammonit.

Bei Mazar Drik, in Schicht 13 und 14, findet sich dieselbe noch in zahlreichen, wohlerhaltenen Exemplaren, bei denen keinerlei geratologische Charaktere zu beobachten sind, in der unmittelbar darüber lagernden Zone der *Ostrea acutirostris* sind dieselben für immer verschwunden.

Welche Momente dieses plötzliche Erlöschen der Ammoniten, welches hier mit ganz besonderer Deutlichkeit in die Augen springt, hervorgerufen haben, ist noch immer ein Rätsel. Ich bemerke ausdrücklich, daß, obschon Verwerfungen im Kerne der Antiklinale auftreten, an dieser Stelle eine Verwerfung gänzlich ausgeschlossen ist. Ich habe gerade wegen des Vorkommens und plötzlichen Erlöschens der Ammoniten diesen Teil des Profiles ganz besonders sorgfältig begangen und kann nur sagen, daß von No. 4 bis hinauf ins echte Eocän die Schichten in ungestörter Reihenfolge aufeinander lagern. In bewaldetem Gelände wäre ja ein Irrtum möglich; in Baluchistan, speziell aber in den Mari-Bergen, wo jede Spur von Pflanzenwuchs fehlt, wo keinerlei Humusdecke die Beobachtung stört, ist ein solcher Irrtum völlig ausgeschlossen.

Ob das Verschwinden der Ammoniten mit dem Auftreten der Nummuliten-Facies zusammenhängt und durch diese bedingt ist, vermag ich natürlich nicht zu sagen. Ich möchte hier nur eines erwähnen. Trotzdem sowohl in Baluchistan als auch in Sind der Uebergang der Kreide ins Tertiär ein ganz allmählicher, ununterbrochener ist, so müssen doch zu Beginn der Tertiärzeit gewisse Momente, die wir noch nicht näher kennen, in ganz intensiver Weise den Aufbau des unteren Eocäns beeinflußt haben. In Sind ist das Untereocän, die Ranikot- und Lakki-Stufe, ganz ungemein mächtig entwickelt[1]). In Baluchistan sind wenigstens im östlichen Teile gerade diese Stufen wenig mächtig ausgebildet, so daß sie in den Mari-Hills höchstenfalls 50 m Mächtigkeit besitzen. Das darüber liegende Mitteleocän, die Ghazij-Stufe ist wieder in Sind sehr wenig mächtig, dagegen in der Gegend von Harnai (Central-Baluchistan) bis zum Des-Tale sehr mächtig (bis etwa 500 m), bei Mazar Drik dagegen wiederum schwach entwickelt. Dieses merkwürdige Verhalten der einzelnen Abteilungen des Eocäns kann ich hier nur flüchtig streifen; mir scheint dieses Hin- und Herschwanken der Mächtigkeit wenn auch nicht auf Transgressionen, doch auf starke Meeresströmungen hinzudeuten, durch welche zu bestimmten Zeiten an einzelnen Stellen der Absatz der Sedimente begünstigt, an anderen wieder beeinträchtigt wurde. Solche Meeresströmungen müssen mit einem Wechsel der Temperatur des Meeres Hand in Hand gehen, und es wäre zu erwägen, ob nicht ein Wechsel der Temperatur für die Ammonitentiere verhängnisvoll wurde. Es ist, wenn man die ceratitisch gewordene Lobenlinie als ein Merkmal der Degeneration auffaßt, vielleicht die Annahme berechtigt, daß das Ammonitentier, obschon der Mantel noch im stande war, ein vollkommenes Gehäuse abzusondern, doch bereits so weit degeneriert war, daß es raschen physikalischen Aenderungen nicht genügend Widerstand leisten konnte, sondern einfach überwältigt wurde. Es sind darum auch solche Profile, wie das von Mazar Drik oder dem Des-Tale biologisch von dem größten Interesse, denn hier, wo die cretaceischen Ammo-

1) Vergl. Noetling, Vorläufige Mitteilungen über die Gliederung des Tertiärs und der oberen Kreide in Sind. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont. 1905.

niten und die tertiären Nummuliten sich fast berühren, ist es doch nicht ganz ausgeschlossen, daß erneute Untersuchungen einiges Licht über die Ursache, welcher die Ammoniten zum Opfer fielen, verbreiten dürften.

Das reichliche von mir gesammelte Material hat es mir ermöglicht, genaue Untersuchungen über die Morphologie, namentlich aber die Ontogenie dieses letzten Ammonitengeschlechtes anzustellen [1]). Letztere habe ich mit besonderer Rücksicht auf die Entwickelung der Lobenlinie ausgeführt, da es mir von besonderem Werte schien, nachzuprüfen, aus welchen Elementen der primären Lobenlinie sich die Adventiv- und Auxiliarloben entwickeln. Ich kann meine bereits an anderem Platze geäußerte Ansicht, nämlich, daß die echten Adventivloben sich durch Teilung des Externsattels (e^1), und die Auxiliarloben inklusive des sogenannten zweiten Laterals sich durch Teilung des Internsattels (i^1) bilden, nur bestätigen. Auch das phylogenetisch wichtige Ergebnis, nämlich daß sich die ceratitische Lobenlinie nicht etwa durch Rückbildung aus einer ammonitischen Lobenlinie entwickelt, sondern sich direkt als solche ausbildet, mag hier erwähnt werden.

Ich habe meine Untersuchungen derart ausgeführt, daß ich die Entwickelung der Schale bis auf die Embryonalblase zu bestimmen suchte; hierbei waren zwei Wege möglich, entweder verfolgt man die Entwickelung des Gehäuses von der Wohnkammer an rückwärts, oder aber von der Embryonalblase an vorwärts schreitend. In der Form, wie uns das Ammonitengehäuse vorliegt, ist der erstere Weg scheinbar der natürliche, denn wir brechen doch die Schale, mit der letzten Windung anfangend, nach und nach ab. Der richtigere Weg ist aber unzweifelhaft der, mit der Embryonalblase zu beginnen und dann, vorwärts schreitend, die einzelnen Stadien der Entwickelung zu verfolgen.

Diese Methode ist nicht so einfach; denn obschon man bei dem Abbau der Schale eine Reihe von Beobachtungen anstellen kann, so erhält man doch erst das richtige Bild, wenn man mit dem Anfang der Schale beginnt, dieselbe gleichsam wieder aufbaut. Dies begegnet aber gewissen technischen Schwierigkeiten, die eine ununterbrochene Verfolgung der Entwickelung eines Einzelexemplares zur Unmöglichkeit machen. Man ist stets auf die Kombination von Beobachtungen bei einer Reihe von Exemplaren angewiesen.

Es ergibt sich dann aber die weitere Schwierigkeit, die einzelnen Stadien der verschiedenen Individuen zu vergleichen. *Indoceras baluchistanense* ist eine ganz ungemein involute Form, deren innere Windungen nur durch Zerbrechen dem Studium zugänglich gemacht werden können. Dies ist nur bei wenigen Exemplaren angänglich, bei der großen Mehrzahl der Exemplare wird nur die letzte Windung sichtbar sein. Nun hat die Untersuchung ergeben, daß sich ganz bestimmte Merkmale angeben lassen, welche den Charakter der ausgewachsenen Schale bestimmen. Dahin gehört vor allem neben der gerundeten resp. abgeflachten Externseite die starke Differenzierung des primären Internsattels, mit anderen Worten, die große Zahl von Auxiliarelementen.

Daraus folgt, daß, wenn 2 oder mehr Exemplare als erwachsen erkannt sind, dieselben sich unabhängig von der absoluten Größe und der Zahl der Windungen miteinander vergleichen lassen. Da es aber doch notwendig ist, bei dem Vergleich der inneren Windungen eine bestimmte Methode zu gebrauchen, so denke ich mir die Schale durch ein System von Radien zerlegt, deren erster r^1 mit dem Anfangspunkt der Schale zusammenfällt und deren zweiter r^2 entweder $^1/_2$ R oder 1 R (s. u.) von r^1 absteht.

1) Eine vorläufige Mitteilung hierüber erschien unter dem Titel: Ueber die Ontogenie von *Indoceras baluchistanense* Noetl. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1905. Bd. I. pag. 1—14.

Auf diese Weise wird es möglich sein, bestimmte Abschnitte im Wachstum der Schale bei verschiedenen Individuen unabhängig von der absoluten Größe miteinander zu vergleichen.

Um keinerlei Mißverständnisse bezüglich der einzelnen von mir gebrauchten Bezeichnungen aufkommen zu lassen, gebe ich nachstehend eine genaue Definition der von mir gebrauchten Termini. (Fig. 2.)

Als Durchmesser D bezeichne ich die Entfernung zwischen einem Punkte der Externseite und einem um 180 Bogengrade davon abstehenden Punkt.

Höhe nenne ich die Entfernung zwischen einem Punkte der Externseite und einem um 360 Bogengrade davon abstehenden Punkte (Distanz zwischen Extern- und Internseite).

Radius nenne ich die Entfernung zwischen Nabelkante und Externseite, und durch Hinzufügen von ½ R, 1 R u. s. w. gebe ich die Entfernung dieses Radius in Bogengraden, auf den Anfangspunkt der Schale bezogen, an.

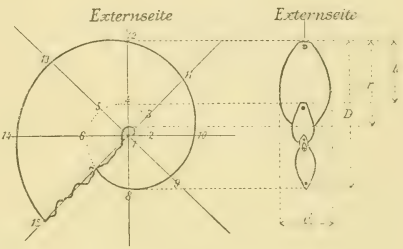


Fig. 2.

Dicke nenne ich den größten Abstand der beiden Flanken. Ich stelle nun die Schale so, daß die Mündung der Wohnkammer nach unten gerichtet ist und die älteren Windungen dem Beschauer zugekehrt sind. Dann ergeben sich rechte und linke Seite von selbst.

Als Externseite bezeichne ich dann diejenige Seite der Schale, welche in dieser Stellung nach außen gerichtet ist. Die Internseite liegt der Externseite gegenüber. Ich nehme an, daß die Externseite mit der Ventralseite zusammenfällt, dann muß die Internseite die Dorsalseite repräsentieren. Es sind also

Externseite = Ventralseite = Siphonalseite
Internseite = Dorsalseite = Antisiphonalseite.

Innenseite nenne ich den eingestülpten Teil der Schalenoberfläche, der auf der Internseite liegt und nach außen durch die Naht begrenzt wird. Außenseite ist der übrig bleibende Teil, sie umfaßt daher die Externseite + Flanken.

Vorwärts bezeichne ich die Richtung nach der Wohnkammer, rückwärts die entgegengesetzte Richtung.

In Bezug auf die einzelnen Suturelemente gilt folgendes: der primäre, paarige Lateral-lobus L^1 scheidet die übrigen Elemente in zwei Gruppen; alle auf der Externseite von L^1 stehenden Elemente werden mit E resp. e und alle auf der Internseite befindlichen mit I resp. i bezeichnet.

Es ist nun klar, daß, wenn, wie theoretisch vorausgesetzt und faktisch durch die Beobachtung erwiesen, sämtliche auf der Externseite stehende Loben und Sättel inklusive des Extern-(= Siphonal- = Ventral-)Lobus aus der Teilung des primären Externsattels e^1 hervorgingen, allen diesen Elementen das Symbol E für die Loben und e für die Sättel zukommen muß. Die einzelnen Elemente unterscheiden sich einzig und allein durch den Ordnungsindex. Soweit bisher bekannt, ist der erste

durch die Teilung des Primärsattels e^1 entstehende Lobus stets unpaarig, alle anderen aber paarig.

Ein Gleiches gilt für die auf der Internseite stehenden Elemente, welche sämtlich aus der Differenzierung des primären Internsattels i^1 hervorgegangen sind, wobei ebenfalls der erste durch Teilung des Primärsattels i^1 entstehende Lobus (= Internlobus = Antisiphonallobus) stets unpaarig ist, alle nachfolgenden aber paarig auftreten[1]).

Es wäre jedenfalls nicht konsequent, wollte man die paarigen Externloben mit einem anderen Symbol als dem unpaaren Externlobus bezeichnen, denn beide sind genetisch vollkommen gleich und unterscheiden sich nur durch die Reihenfolge des Auftretens. Ebenso falsch wäre es, wollte man die paarigen Internloben mit einem anderen Symbol als mit I bezeichnen, denn sie sind ebenso durch Spaltung aus dem gleichen Primärsattel i^1 hervorgegangen wie der unpaare Internlobus.

Es steht dem nichts im Wege, die paarigen Externelemente sprachlich als Adventivloben und Adventivsättel zu bezeichnen, und die paarigen Internelemente Auxiliarloben und Auxiliarsättel zu nennen, aber es wäre unrichtig, durch ein verschiedenes Symbol diese Elemente in einen künstlichen Gegensatz zu den unpaaren Elementen zu bringen. Es kommt mir wesentlich darauf an, theoretisch wie durch die Beobachtung den Nachweis zu führen, daß die bisherige Bezeichnung der Suturelemente eine Reihe künstlicher Gegensätze geschaffen hat, die tatsächlich nicht existieren, namentlich daß der sogenannte 2. Laterallobus faktisch nichts anderes ist als der 1. (älteste) paarige Internlobus.

Ich bezeichne die einzelnen Suturelemente daher wie folgt:

1. Primäre Loben:
   Der paarige Laterallobus L^1.
2. Aus der Differenzierung des Primärsattels e^1 gingen hervor:
   a) Unpaare Elemente:
      der unpaare Externlobus E^y,
      der unpaare Mediansattel[2]) m^z.
   b) Paarige Elemente (Adventivelemente):
      paarige Externloben (Adventivloben) E^{y+n},
      paarige Externsättel (Adventivsättel) e^{y+n}.
3. Aus der Differenzierung des Primärsattels i^1 gingen hervor:
   a) Unpaare Elemente:
      der unpaare Internlobus I^x.
      der unpaare Gegensattel g^w.
   b) Paarige Elemente (Auxiliarelemente):
      paarige Internloben (Auxiliarloben) I^{x+n},
      paarige Internsättel (Auxiliarsättel) i^{x+n}.

1) Von dieser Regel gibt es gewisse Ausnahmen, die allerdings erst im späteren Alter auftreten und entweder als pathologische oder, was wahrscheinlicher ist, als senile Zustände anzusehen sind.

2) Man wird vielleicht einwenden, daß das Symbol (m) für den Mediansattel nicht ganz korrekt ist und daß derselbe eigentlich ebenfalls mit (e) bezeichnet werden sollte. Da aber die mit e^2 bis e^n bezeichneten Sättel aus e^1 durch Spaltung dieses Primärsattels hervorgingen, m aber nicht auf dem Wege der Spaltung, sondern durch Emporwölben des Bodens von E gleichsam als eine Art sekundärer Sattel entstanden ist, so halte ich es für angebracht, diesen genetisch von den paarigen Externsätteln durchaus verschiedenen Sattel mit einem anderen Symbol zu bezeichnen. Das Gleiche gilt für den Gegensattel g.

Die betreffenden Indices bestimmen sich durch die Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Elemente, und zwar ist bei *Indoceras baluchistanense*:

$$y = 2.$$
$$z = 3.$$
$$x = 4.$$
$$w = 0.$$

Da durch das Erscheinen eines Lobus ein Sattel niederer in zwei Sättel höherer Ordnung, deren einer auf der Extern- (= Ventral-), der andere auf der Intern- (= Dorsal-)Seite des neuerschienenen Lobus stehen muß, zerlegt wird, so werden die Sättel als $e^{(y+n)v}$ und $e^{(y+n)d}$ resp. $i^{(x+n)v}$ und $i^{(x+n)d}$ unterschieden. Den Vergleich mit den früher üblichen Bezeichnungen der Suturelemente gibt die folgende Zusammenstellung.

Es ist also:

a) Loben

der unpaare Externlobus = Externlobus = Siphonallobus aut.,
der unpaare Internlobus = Internlobus = Antisiphonallobus aut.,
der paarige Laterallobus = Laterallobus aut.,
der 1. paarige Externlobus = 1. Adventivlobus aut.,
der 1. paarige Internlobus = 2. Laterallobus aut.,
der 2. bis x^{te} paarige Internlobus = 1. bis x^{te} Auxiliarlobus aut.

b) Sättel

der unpaare Mediansattel = Mediansattel aut.,
die paarigen Externsättel = Externsättel + Adventivsättel aut.,
die paarigen Internsättel = Auxiliarsättel aut.
der unpaare Gegensattel = Gegensattel aut.

Den Bau der Lobenlinie gebe ich nach den von mir früher aufgestellten Grundsätzen in Gestalt einer einfachen Formel, wobei ich die auf der Innenseite stehenden Elemente durch Unterstreichen hervorhebe.

I. Abschnitt.

Spezieller Teil.

1. Diagnose des Genus.

Genus ***Indoceras*** Noetling 1897.

Beschreibung. Größe der ausgewachsenen Schale individuell verschieden, zwischen 53 und 131 mm. Durchmesser schwankend. Dicke ebenfalls individuell verschieden. Erwachsene Exemplare sind stets scheibenförmig, lateral komprimiert und besitzen eine, und zwar stark verschieden, gerundete oder abgeflachte Externseite; im letzteren Falle ist die Externseite gegen die Flanken durch eine stumpfgerundete Kante abgesetzt. Ein medianer Externkiel fehlt der ausgewachsenen Schale, oder er ist nur noch zu Anfang der letzten Windung vorhanden, dagegen ist er im mittleren Teile der Schale scharf ausgebildet. Die Umgänge sind hochmündig, sehr stark involut, der Nabel sehr eng. Die Flanken sind flach.

Die Wohnkammer ist etwas über 180 Bogengrade lang; der Mündungsrand scharf, einfach sichelförmig, ohne Seitenlappen oder Ohren.

Die Schalenoberfläche ist bei der größeren Mehrzahl der Individuen glatt und nur mit dicht gedrängten, feinen, sichelförmigen Wachstumsstreifen bedeckt. Ab und zu entwickeln sich kräftige, kurz gebogene Radialrippen.

Die Lobenlinie besteht aus einer großen Zahl von Elementen, von welchen bis zu 75 beobachtet wurden (37 Loben und 38 Sättel), welche im wesentlichen aus der Differenzierung des primären Internsattels i^1 hervorgingen. Aus der Differenzierung des primären Externsattels e^1 sind nur 8 Elemente entstanden, und zwar neben einem unpaaren Externlobus E^2 nur ein paariger Externlobus E^6 (sog. Adventivlobus).

Der unpaare Externlobus E^2 ist durch einen niedrigen, aber breiten Mediansattel m^3 geteilt und daher zweiästig. Der unpaare Internlobus I^4 ist stets einästig.

Loben und Sättel sind nicht sehr tief resp. hoch; nur erstere sind gezackt, letztere sind stets ganzrandig, vorn breit blattförmig gerundet. Individuell unterliegt die Zackung der Loben großen Schwankungen, aber sie ist im allgemeinen eine wenig intensive.

Abstammung. *Indoceras* ist mit großer Wahrscheinlichkeit als ein Abkömmling des jurassischen Genus *Oxynoticeras* zu betrachten.

Verwandtschaft. *Indoceras* ist mit Rücksicht auf die Entwickelung der Schalenform wahrscheinlich der nächste Verwandte der im Senon auftretenden *Paratissotia* Hyatt, unterscheidet sich aber von dieser wie von allen ähnlichen Formen dadurch, daß nur ein paariger Externlobus E^6 vorhanden ist.

Geologisches Vorkommen. Nach unseren bisherigen Kenntnissen ist *Indoceras* nur auf die alleroberste Kreide (Obere Pathan-Stufe) beschränkt und mit Sicherheit bisher nur aus Baluchistan (Mazar Drik und Des-Tal) bekannt.

Bemerkungen. *Indoceras* ist jedenfalls eine der jüngsten, wenn nicht gar die jüngste Species des Ammonitengeschlechtes und gehört trotz seiner Seltenheit nunmehr zu den wenigen Formen, deren Entwickelung ganz genau bekannt ist. Da die Entwickelung der Schale in einem späteren Kapitel behandelt ist, so brauche ich hier nicht weiter darauf zurückzukommen.

Bisher ist nur eine Art *I. baluchistanense* bekannt geworden, auf welche das Genus begründet ist.

Ob, wie Pompeckj meint, *Libycoceras Ismaëli* Zitt. spec. ebenfalls zu *Indoceras* zu zählen ist, vermag ich mangels an Vergleichsmaterial nicht zu entscheiden; mir erscheint es jedoch nicht sehr wahrscheinlich, da die Schalencharaktere beider Arten sehr wesentlich differieren. Immerhin würde diese Auffassung noch einmal näher zu prüfen sein.

2. Einzelbeschreibungen.

No. 1. Taf. I, Fig. 1—1c. Die hier beschriebenen Anfangswindungen wurden aus einem Stücke von 85,2 mm Durchmesser und 49,5 mm Radius herauspräpariert.

Die Wohnkammer in einer Länge von 180 Bogengraden war nahezu vollständig erhalten; die Externseite breit gerundet, aber zu Beginn der letzten Windung noch ganz schwach gekeilt. Das Exemplar war daher ausgewachsen. Die Schale zeigt 4 Windungen, und da das hier beschriebene

Stück des älteren Teiles der Schale $2^1/_4$ Windungen besitzt, so hat sich die Schale aus etwa $6^1/_2$ Windungen aufgebaut.

Es konnten die ersten $2^1/_4$ Windungen, welche einen Durchmesser von 3,72 mm besitzen, herausgelöst werden. Die Maße der einzelnen Stadien sind in nachstehender Tabelle[1]) angegeben.

		Linke Seite		Rechte Seite	
1	r	0,06 mm		0,0 mm	
2	r + $^1/_2$ R	0,09 „		0,09 „	
3	r + 1 R	0,12 „		0,15 „	
4	r + $1^1/_2$ R	0,21 „		0,24 „	
5	r + 2 R	0,30 „		0,45 „	
6	r + $2^1/_2$ R	0,57 „		0,57 „	
7	r + 3 R	0,57 „		0,57 „	
8	r + $3^1/_2$ R	0,45 „		0,54 „	
9	r + 4 R	0,36 „		0,45 „	
10	r + $4^1/_2$ R	0,33 „		0,36 „	
11	r + 5 R	0,33 „		0,42 „	
12	r + $5^1/_2$ R	0,51 „		0,45 „	
13	r + 6 R	0,45 mm	1,23 mm	0,72 mm	1,77 mm
14	r + $6^1/_2$ R	0,84 „	1,31 „	0,75 „	1,26 „
15	r + 7 R	0,87 „	1,44 „	0,87 „	1,44 „
16	r + $7^1/_2$ R	0,99 „	1,44 „	0,93 „	1,47 „
17	r + 8 R	1,08 „	1,44 „	0,96 „	1,47 „
18	r + $8^1/_2$ R	1,20 „	1,62 „	1,11 „	1,56 „
19	r + 9 R	1,29 „	1,74 „	1,20 „	1,86 „
20	r + $9^1/_2$ R	1,62 „	2,34 „	1,50 „	2,16 „

Hieraus ergeben sich die Durchmesser

	Links	Rechts
D^{13}	2,67 mm	2,58 mm
D^{14}	3,03 „	2,88 „
D^{15}	3,18 „	3,30 „
D^{16}	3,72 „	3,63 „

Mikroskopische Messungen dieser Art müssen stets mit gewissen Fehlern behaftet sein, die natürlich in der zweiten Decimale am meisten hervortreten, man sieht dies am deutlichsten an den Größenangaben der letzten vier Durchmesser, welche Unterschiede bis zu 0,15 mm zeigen. Ich glaube aber, man darf solche unbedeutende Unterschiede, ohne einen zu großen Fehler zu begehen, im allgemeinen vernachlässigen. Allerdings wird dadurch der Wert der ersten Maße etwas gemindert, aber wenn dasselbe Verhalten bei mehreren Individuen wiederkehrt, so darf ein gewisses Maß von Richtigkeit angenommen werden.

Ich habe mir nun die vier Achsen so gelegt gedacht, daß sie das Präparat durchschneiden, und ich habe dann auf beiden Seiten die entsprechenden Abstände vom Mittelpunkt gemessen. Dies begegnet an sich schon großen technischen Schwierigkeiten, denn es läßt sich die Lage einer Achse auf beiden Seiten nie ganz genau in Uebereinstimmung bringen. Eine geringe Drehung wird aber jedenfalls einen Unterschied in der Größe hervorrufen. Also auch hierin liegt eine Fehlerquelle.

Immerhin lassen sich aus diesen Angaben gewisse Schlüsse ziehen, die um so wertvoller sind, als dieselben durch die Beobachtung bestätigt werden.

Man sieht zunächst, daß die beiden ersten Radien r^1 und r^2 links größer sind als rechts; r^3, r^4,

1) In der nachfolgenden sowie in allen anderen Tabellen sind die Maße so angegeben, wie sie durch die Schnitte der vier gedachten Achsen unter dem Mikroskop abzulesen waren. Von r 13 an sind zwei Maße angegeben, nämlich links die auf dem betreffenden Radius liegende Höhe der letzten Windung, rechts die Größe des ganzen Radius vom Mittelpunkt bis zur Peripherie.

r^5 sind dagegen rechts größer als links. Diese Verschiedenheit liegt in der Drehung der Anfangskammern von links nach rechts begründet.

Die beiden folgenden Stadien r^6 und r^7 sind auf beiden Seiten gleich, von r^8, also nach $^3/_4$ Windungen an macht sich eine rasche und stetige Abnahme in der Länge der Stadien bemerkbar; dies erklärt sich einfach dadurch, daß nach Vollendung von $1^3/_4$ Windungen (r^{15}) die geringere Windung sich auf der Dorsalseite einstülpt und zu beiden Seiten über die vorhergegangene herübergreift. Mit anderen Worten, die Schale beginnt involut zu werden, und zwar beginnt die Involution bei einem Durchmesser von höchstens 2 mm. Die Radien sind also nur bis zur Nabelkante gemessen und man müßte, um deren genaue Größe zu ermitteln, einen Teil der letzten Windung wegbrechen. Man kann sich jedoch durch Projizierung der Ventralseite von r^{14} bis r^8 davon überzeugen, daß die Einstülpung der Dorsalseite sehr rasch wächst, und daß, wenn man den Beginn bei r^{15} (also nach $1^3/_4$ Windungen) ansetzt, nach weiteren $^1/_4$ Windungen die Involution bereits nahezu die Hälfte der Höhe des vorausgegangenen Umganges beträgt.

Die Schale beginnt mit einer kegel- oder näpfchenförmigen Anfangskammer, welche gegen die spätere Schale hin scharf abgesetzt ist. Die größte meßbare Länge wird etwa 0,12 mm, die Höhe im besten Falle 0,03 mm betragen. Diese Anfangskammer liegt so, daß sich die Spitze nach rückwärts und außen richtet.

Der ganzen Gestalt nach kann diese erste oder Urkammer nur einen Protokonch darstellen, und bei sehr starker Vergrößerung sieht man deutlich, daß dieser Protokonch von der nächsten eigentlichen Kammer, der sogenannten Embryonalblase, durch eine deutliche Schalschicht getrennt war. Da der Protokonch der Hauptsache nach auf der linken Seite liegt, so ist auf der rechten Seite wenig von demselben zu sehen.

Der Protokonch verhüllt die Embryonalblase zum größten Teil, so daß auf der linken Seite nur wenig von derselben zu sehen ist, und zwar liegt derselbe derartig auf der Embryonalblase auf, daß die Achsen beider nicht in ein und derselben Ebene liegen, sondern gegeneinander gedreht sind. Der genaue Betrag der Drehung hat sich nicht ermitteln lassen, dagegen steht fest, daß die Drehung zunächst von der linken nach der rechten Seite hin stattfindet, während dann eine weitere Drehung von links nach rechts eintritt. Diese doppelte Drehung ist etwa mit der 5. Kammer abgeschlossen und von nun an findet die weitere Aufrollung in der Ebene der 5. Kammer statt. Die ersten Kammern sind kugelig aufgebläht und wachsen etwa bis zur 5. Kammer stetig an Dicke, von da an aber nimmt die Dicke rasch wieder ab, bis der normale, lateral komprimierte Querschnitt erreicht ist.

Nach etwa $1^1/_4$ Windungen vom Protokonch an gerechnet, treten zwei ziemlich tiefe Quereinschnürungen auf, die hier mit dem 7. und 8. Septum zusammenfallen. Mit dem Auftreten dieser Einschnürungen ist das zweite oder Embryonalstadium abgeschlossen und die Schale nimmt von jetzt ab die Form an, welche sie im allgemeinen im späteren Alter beibehält. Man beobachtet zunächst, daß die Höhe die Dicke zu übertreffen beginnt. Der Unterschied ist zwar noch nicht sehr groß, hauptsächlich deswegen, weil die Flanken noch ziemlich stark gewölbt sind, aber er ist doch meßbar.

Gleichzeitig bildet sich auf der vorher gerundeten Externseite ein scharfer Kiel heraus, der bereits zwischen dem 9. und 10. Septum bei 0,72 mm Radius scharf ausgeprägt ist und sich bei diesem Stück, immer kräftiger werdend, bis nahe zum Beginn der letzten Windung verfolgen läßt, wo er wieder verschwindet. Die Externseite der ersten und der letzten Windung sind sich daher ähnlich, da beide kiellos sind, der Unterschied ist allerdings der, daß, während die Externseite der ersten Windung

breit und hoch gewölbt, jene der letzten Windung schmal und flach ist. Die gekielte Externseite ist also nur auf die inneren 4 Windungen beschränkt.

Der Querschnitt ändert sich also derart, daß, während er auf der ersten Windung noch gedrückt bogenförmig war, etwa *Sphaeroceras*-artig, derselbe mit Ablauf der ersten Windung in die Höhe gewachsen ist und spitzbogenförmig, *Oxynoticeras*-artig erscheint, diese Gestalt bis nahe zur letzten Windung beibehält, um dann zuletzt die *Hopliten*-artige Form anzunehmen.

Mit der 14. Kammer, etwa die 13. oder 14. Sutur, d. h. nach ungefähr $1^1/_2$—$1^3/_4$ Windungen beginnt bei einer Höhe des Radius von 0,9 mm die Involubilität sich herauszubilden, dadurch, daß einerseits die Dicke abnimmt, andererseits die Windungen sich auf der Dorsalseite einstülpen und über die vorhergehende Windung legen. Die Größe der Involubilität wächst anfangs sehr rasch, etwa 180°, nach dem Anfang beträgt dieselbe bereits etwas mehr als die Hälfte der Höhe, und von hier ab nimmt sie so stetig zu, daß auf dem letzten Umgang kaum noch eine Spur eines Nabels zu sehen ist, während die ersten Windungen eine relativ weit genabelte Schale darstellen.

Irgend welche Spur von Rippen oder sonstiger Skulptur ließ sich nicht nachweisen.

Man zählt im ganzen 20 Suturen, von welchen 8 auf das erste Stadium, die übrigen 12 fast genau auf eine Windung kommen, also etwa 30 Bogengrade voneinander entfernt sind.

Es wird nun zweckmäßig sein, die einzelnen Suturen der Reihe nach zu beschreiben, besonders aber die Veränderungen, die bei denselben eintreten, genauer zu verfolgen, namentlich den Zeitpunkt, wenn eine bestimmte Aenderung eintritt, näher zu fixieren. Ich muß jedoch bemerken, daß ich bei diesem Stück die Externseite erst von der 10. Sutur an beobachten konnte und die Elemente der Internseite erst auf dem 20. Septum untersucht habe. Es wäre ja an sich leicht durchführbar gewesen,

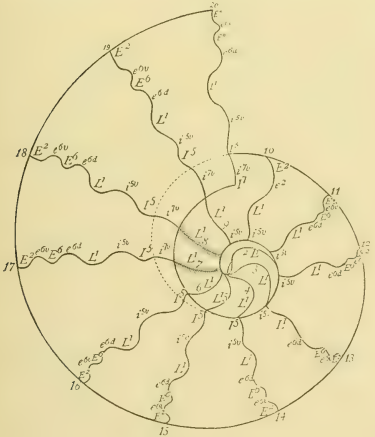


Fig. 3.

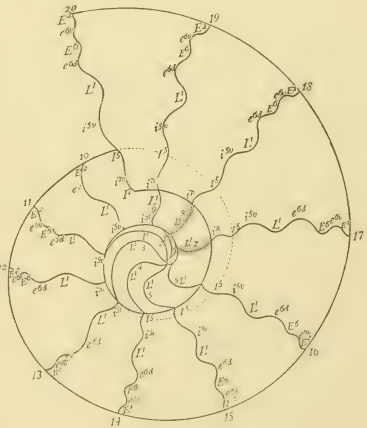
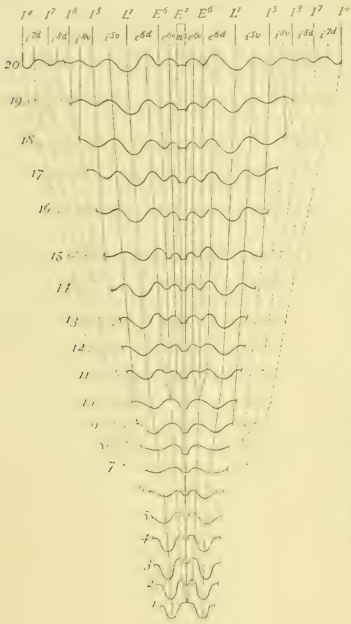


Fig. 3a.

die Windungen bis zur Embryonalblase abzubrechen, aber da andere Stücke die hier fehlenden Charaktere zeigten, so habe ich, um dieses sonst so schöne Stück zu schonen, darauf verzichtet, die ersten Suturen freizulegen. Da, wo ich begründete Vermutungen über den Verlauf einer Sutur habe, werde ich dies speziell anführen. So ist z. B. durch Beobachtung an anderen Stücken erwiesen, daß der Externsattel e^1 sich bereits auf der 2. Sutur spaltet, während der Internsattel i^1 bis zur 7. Sutur vollständig bleibt. Auf diese Beobachtungen beziehe ich mich geeignetenfalls (Fig. 3, 3a, 3b).



$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{8v}\ I^8\ i^{8d}\ I^7\ i^{7d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{8v}\ I^8\ i^{8d}\ I^7\ i^{7d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{7v}\ I^7\ i^{7d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{7v}\ I^7\ i^{7d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{7v}\ I^7\ i^{7d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{1v}\ I^1\ i^{1d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{5d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{5d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{5d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^{6v}\ E^6\ e^{6d}\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{5d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^2\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{5d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^2\ L^1\ i^{5v}\ I^5\ i^{5d}\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^2\ L^1\ i^4\ I^4$

$m^3\ E^2\ e^2\ L^1\ i^1$

$m^3\ E^2\ e^2\ L^1\ i^1$

$m^3\ E^2\ e^2\ L^1\ i^1$

$E^2\ e^2\ L^1\ i^1$

$E^2\ e^2\ L^1\ i^1$

$e^1\ L^1\ i^1$

Fig. 3b.

Von der 1. Sutur zeigt sich eine kurze, scheinbar nur flach gebogene Linie kurz über dem Protokonch. Die 2. Sutur stellt eine breit nach rückwärts gebogene Linie dar, die auf der Externseite weit nach vorn tritt. Wir haben hier also unzweifelhaft einen tiefen, nahezu die ganze Breite der Flanken einnehmenden Laterallobus L^1 und einen sehr hohen und mäßig breiten Externsattel e^2.

Auf der 3. Sutur erreicht der Laterallobus L^1 seine größte Breite und Tiefe; auf der 4. Sutur tritt eine ganz wahrnehmbare Verschmälerung und Verflachung mit einer gleichzeitigen Verkürzung des

Externlobus ein. Diese Tendenz verschärft sich bei den folgenden 4 Suturen mehr und mehr, und bei der 8. Sutur bemerkt man nur einen ganz flachen Laterallobus.

Bei der 9. Sutur sieht man ein deutliches Zurückbiegen der Sutur an der Naht. Dies deutet jedenfalls darauf, daß auf der Innenseite, also auf dem eingestülpten Teil der Schale ein neuer Lobus aufgetreten ist. Nun ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß dies der in der Medianlinie liegende Internlobus I^4 ist, da die durch denselben bedingte Teilung des Internsattels i^1 sich wohl kaum bis zur Naht bemerkbar machen würde. Wir müssen vielmehr annehmen, daß der Internlobus bereits vorhanden ist, und der sich bemerkbar machende Lobus auf die bei dieser Sutur einsetzende Teilung des paarigen Internsattels i^4 zurückzuführen ist. Aus den späteren Loben ersehen wir, daß dieser Lobus sich allmählich über die Naht heraufschiebt, und die erste Anlage des sogenannten 2. Laterals I^5 bildet. Da er aber aus der Spaltung des Internsattels i^1 hervorgegangen ist, und wie ich anderwärts ausgeführt habe, aus der Differenzierung dieses Sattels sämtliche Internelemente hervorgehen, so muß dieser Lobus als der erste paarige Internlobus I^5 bezeichnet werden.

Auf der 9. Lobenlinie, d. h. zu Beginn des zweiten Wachstumsstadiums, sind also die folgenden 12 Elemente, nämlich 6 Loben und 6 Sättel vorhanden, und zwar:

Elemente	1.	Ordnung:	ein paariger Laterallobus L^1
„	2.	„	ein unpaarer Externlobus E^2 ein paariger Externsattel e^2
„	3.	„	ein unpaarer Mediansattel m^3
„	4.	„	ein unpaarer Internlobus I^4
„	5.	„	ein paariger Auxiliarlobus I^5 zwei paarige Internsättel i^{5v} u. i^{5d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 \underline{i^{5v} I^5 i^{5d} I^4}$$

Ich bemerke ausdrücklich, daß die Anwesenheit des Externlobus und der Externsättel nicht beobachtet ist, aber dieselben müssen auf Grund der Beobachtungen an anderen Stücken auf dieser Sutur schon entwickelt sein. Ein Gleiches gilt für die Internelemente: weniger als die hier aufgezählten Elemente können nicht vorhanden sein, natürlich unter Berücksichtigung des oben über den Internlobus Gesagten. Wäre in der Tat der auf der Innenseite auftretende Lobus der unpaare Interlobus I^4 und nicht der paarige Internlobus I^5, so würde sich die Zahl der Elemente auf 8, nämlich auf 4 Loben und 4 Sättel belaufen. Es kann sich also bei dieser Lobenlinie nur um die Frage drehen, ob 8 oder 12 Elemente vorhanden sind. Die modifizierte Formel würde dann lauten:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 \underline{i^4 I^4}$$

eine Lobenformel, welche bei diesem Exemplar zwar nicht beobachtet wurde, aber wahrscheinlich der 8. Sutur entsprechen dürfte. Aus Gründen, die ich weiter unten auseinandersetzen werde, ergibt sich die größere Wahrscheinlichkeit für die erstere Annahme, und daraus folgt, daß mit Beginn des dritten Wachstumsstadiums die Schale in das von mir früher dargelegte III. Lobenstadium getreten ist.

Auf der 10. Sutur wird der Externlobus E^2 zum ersten Male beobachtet, er stellt sich als ein ziemlich kleiner, recht schmaler Lobus mit flachem Boden dar. Der Externsattel e^2 ist ziemlich hoch und breit, flach gerundet. Der Laterallobus L^1 ist flach und breit; die nächste größere Veränderung tritt auf der 11. Sutur ein. Hier sieht man deutlich, wie sich die Höhe des Externsattels e^2 senkt und ein kleiner Lobus E^6 entsteht, der dadurch den Externsattel e^2 in zwei Teile, e^{6v} und e^{6d}, spaltet.

Bezüglich des dorsalen Teiles der Lobenlinie wäre eine Veränderung nur insofern zu konstatieren, als augenscheinlich ein größerer Teil von i^{5v} über der Naht liegt.

Die Lobenlinie besteht also bei einem Durchmesser von 1,78 mm und einem größten Radius von 0,78 mm bereits aus 16 Elementen, nämlich 8 Loben und 8 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: ein paariger Laterallobus L^1
„ 2. „ ein unpaarer Externlobus E^2
„ 3. „ ein unpaarer Mediansattel m^3
„ 4. „ ein unpaarer Internlobus I^4
„ 5. „ ein paariger Internlobus I^5 / zwei paarige Intersättel i^{5v} und i^{5d}
„ 6. „ ein paariger Externlobus E^6 / zwei paarige Externsattel e^{6v} und e^{6d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4.$$

Auf der 12. Sutur bemerkt man, daß sich ein Gegensatz zwischen e^{6v} und e^{6d} herausbildet, derart, daß letzterer höher und breiter wird als ersterer. Weitere Veränderungen sind auf der Außenseite nicht wahrnehmbar, allein eine gewisse Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß auf der Innenseite durch Teilung von i^{5d} ein neuer paariger Internlobus I^7 entstanden ist.

Auf der 14. Sutur erscheint der Lobus I^5, dessen Existenz auf den früheren Loben aus der Zurückbiegung der Lobenlinie gefolgert wurde, über der Naht als ein noch flacher, ziemlich seichter Lobus. Wir sehen nun auf den folgenden Suturen, daß dieser Lobus immer weiter in ventraler Richtung von der Naht abrückt. Dieser auf der 14. Sutur über der Naht erschienene Lobus bildet sich später zum sogenannten 2. Lateral aus, da es aber aus der Teilung des Internsattels i^4 hervorgegangen ist, so ist er als der erste paarige Internlobus I^5 zu bezeichnen (siehe oben).

Wenn nun auf der Innenseite zwischen dem ersten paarigen Internlobus I^5 und dem unpaaren Internlobus I^4 kein weiterer Lobus vorhanden wäre, so müßte daselbst ein ziemlich breiter Sattel i^{5d} stehen. Nun ist es bei der allgemeinen Entwickelung der Lobenlinie nicht sehr wahrscheinlich, daß ein derartiger breiter Sattel vorhanden ist, vielmehr ist anzunehmen, daß derselbe sich durch Erscheinen eines neuen Lobus spaltet. Dieser neue Lobus, der zweite in der Reihenfolge der aus der Spaltung von i^4 entstandenen Loben, muß als zweiter paariger Internlobus mit I^7 und die aus der Teilung von i^{5d} hervorgegangenen Sättel mit i^{7v} und i^{7d} bezeichnet werden.

Es kann sich hierbei nur um den Zeitpunkt des Entstehens von I^7 handeln, der noch vor der 17. Sutur aufgetreten sein muß, denn auf der 17. Sutur erscheint bereits wieder ein neuer Sattel über der Naht. I^7 muß also entweder auf der 14., 15. oder 16. Sutur erscheinen.

Bezüglich der übrigen Elemente ist wenig zu sagen; der Boden von E^2 beginnt sich sachte nach vorn zu heben. L^1 wird etwas schmäler aber tiefer, dagegen wird i^{5v} sehr hoch und breit.

Zwischen der 14. und 17. Sutur besteht die Lobenlinie also aus folgenden 21 Elementen, nämlich 10 Loben und 11 Sätteln und zwar:

Elemente 1. Ordnung: ein paariger Laterallobus L^1
„ 2. „ ein unpaarer Externlobus E^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ ein unpaarer Internlobus I^4

Elemente 5. Ordnung { der 1. paarige Internlobus I^5 / ein paariger Internsattel i^{5v}

„ 6. „ { ein paariger Adventivlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} und e^{6d}

„ „ „ { der 2. paarige Auxiliarlobus I^7 / zwei paarige Auxiliarsättel i^{7v} und i^{7d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 \underline{i^{7v} I^7 i^{7d}} I^4$$

wobei zu bemerken ist, daß die Hälfte des Sattels i^{7v} noch unter der Naht liegt.

Von der 18. bis 20. Sutur verharren die einzelnen Elemente in der einmal eingeschlagenen Tendenz, aber auf dem 20. Septum bemerkt man einen neuen Lobus, der nur durch Teilung von i^{7v} entstanden sein kann. Die Möglichkeit, daß dieser Lobus bereits früher, ja vielleicht sogar schon auf der 17. Sutur entstanden ist, läßt sich nicht bestreiten, denn von dieser Sutur an bemerkt man, daß sich die Lobenlinie an der Naht nach rückwärts biegt. Es kann sich eben nur um den Zeitpunkt, wann dieser neue Lobus, der als I^8 zu bezeichnen ist, zu fixieren ist. Dieser darf wohl zwischen der 17. und 20. Sutur gesucht werden.

Bei einem Durchmesser von 3,72 mm zeigt die Lobenlinie also 25 Elemente, nämlich 12 Loben und 13 Sättel, und bei welchen noch nicht die geringste Spur von Zähnelung nachzuweisen ist. Diese Elemente sind:

Elemente 1. Ordnung: ein paariger Laterallobus L^1

„ 2. „ ein unpaarer Externlobus E^2

„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3

„ 4. „ ein unpaarer Internlobus I^4

„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / ein paariger Internsattel i^{5v}

„ 6. „ { ein paariger Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} und e^{6d}

„ 7. „ { der 2. paarige Internlobus I^7 / ein paariger Internlobus i^{7d}

„ 8. „ { der 3. paarige Internlobus I^8 / zwei paarige Internsättel i^{8v} und i^{8d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 \underline{i^{8v} I^8 i^{8d}} I^7 i^{7d} I^4$$

Hierbei ist zu bemerken, daß die Elemente rechts von i^{8v} unter der Naht liegen.

Aus diesen Beobachtungen, die, wie ich allerdings bemerken möchte, teilweise durch die Beobachtungen an anderen Exemplaren der Lobenlinie ergänzt sind, ergibt sich somit folgende Entwickelung von der 1. bis zur 20. Sutur:

1. Sutur . . . . . $e^1 L^1 i^1$ . . . . . 1. Stadium . . 4 Elemente

2. bis 7. Sutur . . . . . $e^2\ E^2\ e^2\ L^1\ i^1$ . . . . . 2. Stadium . . 6 Elemente

8. Sutur . . . . . $m^3 E^2 e^2 L^1 i^4 I^4 i^4$ . . . . . 3. Stadium . . 8 Elemente

9. bis 10. Sutur . . . . . $m^3 E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$. . . . 4. Stadium . . 12 Elemente

11. Sutur . . . . . $m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$ . . 5. Stadium . . 16 Elemente

12. bis 17. Sutur . . . $m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{7v} I^7 i^{7d} I^4$ 6. Stadium . . 20 Elemente

18. bis 20. Sutur . . . $m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{8d} I^7 i^{7d} I^4$ 7. Stadium . . 24 Elemente

Die Differenzierung der Internelemente findet also nach dem von mir aufgestellten Gesetze der alternierenden Spaltung statt, und zwar nach der zweiten Modifikation der dorsoalternierenden Spaltung, wobei das Auftreten der Internelemente in der Weise stattfindet, daß die Bildung des zweiten paarigen Internlobus I^7 durch Teilung des dorsalen Teiles des Sattels 5. Ordnung i^{5d} geschieht.

Man wird aber nun ebenso finden, daß die Indices der paarigen Internelemente nicht dem von mir entwickelten Gesetze zu folgen scheinen. Die Ursache, welche ich auch in der oben angeführten Abhandlung[1]) dargelegt habe, liegt auf der Hand. Die dort entwickelten Gesetze beziehen sich nur auf die Differenzierung der im dritten Stadium vorhandenen Sättel e^2 und i^2 resp. e^3 und i^3, jeder derselben für sich betrachtet.

Nun sehen wir aber bei diesem Stück eine Kombination der Entwickelung beider Elemente derart, daß der erste paarige Internlobus, der Lobus 5. Ordnung I^5 zuerst erscheint. Als Lobus 6. Ordnung erscheint aber nun nicht I^6, sondern durch Teilung von e^2 erscheint der paarige Externlobus E^6. Erst dann erscheint als Lobus 7. Ordnung durch Teilung von i^{5v} der zweite paarige Internlobus I^7.

So ungemein wertvoll also auch die richtige Angabe der Ordnungsindices ist, so erhellt aus den obigen Darlegungen ohne weiteres die große Schwierigkeit, welche sich einer solchen Bezeichnung entgegenstellt. Man wird dieselbe überhaupt nur da strikt durchführen können, wo die Differenzierung der Sättel des dritten Stadiums genau bekannt ist. In allen übrigen Fällen wird man sich damit begnügen müssen, nur die Ordnungsfolge der aus der Differenzierung des Externsattels e^2 resp. e^3 oder

1) Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von *Pseudosageceras multilobatum* Noet. Palaeont. 1905. Bd. LI. p. 155 ff.

des Internsattels i^3 resp. i^2 entstehenden Elemente festzustellen oder aber die einzelnen Elemente ohne Rücksicht auf die Reihenfolge ihrer Genesis mit einfachen Zahlen zu bezeichnen. Die letztere Methode ist ja die einfachste, aber auch die ungenaueste. Die zweite ist natürlich von erheblicherem Werte, denn es ist jedenfalls schon wichtig genug, allein nur die Reihenfolge des Auftretens der Auxiliar- oder der Adventivelemente zu kennen. Wenn diese auch nur an 3 aufeinander folgenden Suturen bekannt ist, so läßt sich aus der Zahl der auf der letzten Lobenlinie vorhandenen Elemente mit Sicherheit nachweisen, ob bei dem Externsattel die Spaltung in ventro- oder mesopartiter Richtung erfolgt oder ob bei dem Internsattel das Gesetz der dorso- oder ventro-alternierenden Teilung obwaltet.

Das wären immerhin schon sehr wesentliche Fortschritte in der Erkenntnis des Gesetzes der Differenzierung der Lobenlinie bei den einzelnen Ammoniten. Das Ideal wird natürlich immer diejenige Formel bleiben, deren Indices genau die Ordnungsnummer der einzelnen Elemente angeben.

No. 2. Taf. I, Fig. 2, 2a. Das vorliegende Stück wurde aus einem Exemplar von 65 mm Durchmesser und 36,5 mm größtem Radius herauspräpariert. Die Windungen wurden bis auf einen größten Durchmesser von 2,70 mm bei 1,08 mm größtem Radius freigelegt, von einer weiteren Präparation aber abgesehen, da die innerste Windung sich bequem beobachten ließ. Bei der angegebenen Größe besitzt das Stück noch 2 komplette Windungen.

Dimensionen.

		Linke Seite		Rechte Seite	
1	r	0,03 mm		0,0 mm	
2	r + $^1/_2$ R	0,12 „		0,09 „	
3	r + 1 R	0,15 „		0,15 „	
4	r + 1$^1/_2$ R	0,30 „		0,36 „	
5	r + 2 R	0,42 „		0,54 „	
6	r + 2$^1/_2$ R	0,54 „		0,51 „	
7	r + 3 R	0,57 „		0,45 „	
8	r + 3$^1/_2$ R	0,42 „		0,45 „	
9	r + 4 R	0,36 „		0,33 „	
10	r + 4$^1/_2$ R	0,30 „		0,18 „	
11	r + 5 R	0,30 mm	0,66 mm	0,48 mm	0,66 mm
12	r + 5$^1/_2$ R	0,60 „	0,90 „	0,51 „	0,87 „
13	r + 6 R	0,66 „	1,08 „	0,57 „	1,02 „
14	r + 6$^1/_2$ R	0,72 „	1,21 „	0,63 „	1,17 „
15	r + 7 R	0,75 „	1,29 „	0,78 „	1,29 „
16	r + 7$^1/_2$ R	0,87 „	1,29 „	0,87 „	1,32 „
17	r + 8 R	0,93 „	1,32 „	0,96 „	1,41 „
18	r + 8$^1/_2$ R	1,08 „	1,50 „	1,08 „	1,50 „

Es ergeben sich hieraus die Durchmesser

	Links	Rechts
I D = r + 7 R	= 1,95 mm	1,95 mm
II D = r + 7$^1/_2$ R	= 2,19 „	2,22 „
III D = r + 8 R	= 2,43 „	2,37 „
IV D = r + 8$^1/_2$ R	= 2,67 „	2,70 „

Die Fehler der Messungen der Durchmesser übersteigen im Durchschnitt nicht 0,03 mm, also einen sehr geringfügigen Betrag, der wohl der Refraktion zuzuschreiben ist.

In Bezug auf die Radien bemerkt man, daß r^1 und r^2 auf der linken Seite etwas größer sind rechts; r^3 ist beiderseits gleich, von da an verschiebt sich das Verhältnis derart, daß r^4 und r^5 rechts größer sind als links, r^6 und r^7 sind wieder nur links größer als rechts, von r^8 ab macht sich aber bereits die Involution bemerkbar, indem wir eine stetige Abnahme bis r^{12} konstatieren. Erst

von r^{1}, nach dem wieder bis zur Externseite gemessen werden kann, läßt sich die Wachstumszunahme der Höhe erkennen.

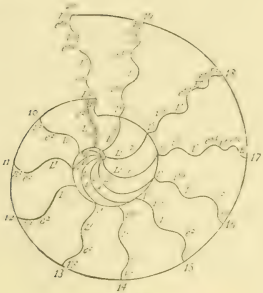


Fig. 4.

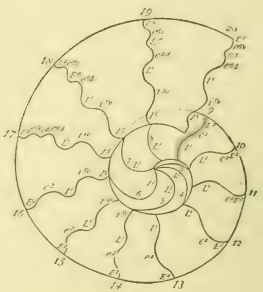


Fig. 4a

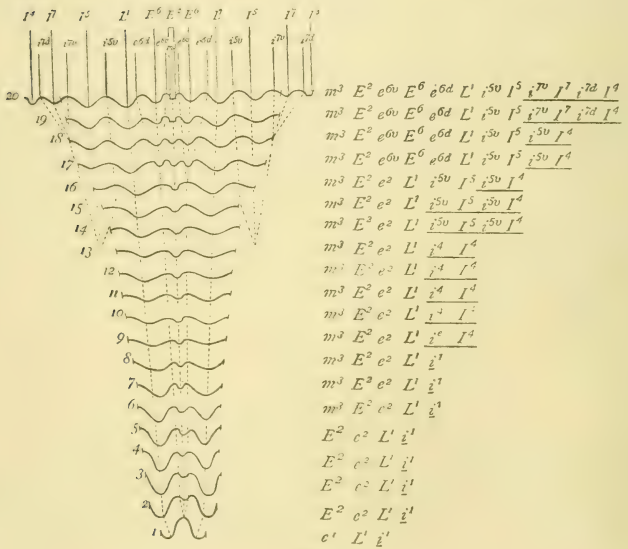


Fig. 4b.

Die Messungen bestätigen also wiederum die Beobachtung, daß auf der linken Seite die beiden ersten Kammern der Schale mehr an der Oberfläche liegen als rechts, und daß umgekehrt die nächstfolgende etwa bis zur 5. Kammer auf der rechten Seite weiter heraustreten.

Auf der linken Seite bemerken wir von r^8 an eine Abnahme, auf der rechten Seite setzt dieselbe mit r^6 ein. Dies ist auf die nun mehr einsetzende Involution zurückzuführen, die also links etwa nach $1^3/_4$ Windungen beginnt, rechts nach $1^1/_2$ Windungen einsetzt. Auch die scheinbar zu verschiedenen Zeiten einsetzende Involution ist wiederum auf die schraubenförmige Drehung der ersten $^3/_4$ Windung zurückzuführen, denn es ist ohne weiteres klar, daß, wenn die Schale sich zuerst von links nach rechts und dann wieder von rechts nach links dreht, auf der linken Seite die Involution scheinbar später einsetzt als rechts.

Die Messungen bestätigen also in vollem Maße das durch die Beobachtung gewonnene Resultat, nämlich daß die 1. Windung schraubenförmig von links nach rechts gedreht ist.

Der Protokonch ist leider beim Präparieren abgebrochen, ebenso wenig hat sich die eigentliche Embryonalblase beobachten lassen, allein man sieht doch ungemein deutlich die unsymmetrische, schraubenförmige Drehung der Schale derart, daß sich die beiden ersten Kammern stark auf die rechte Seite hinüberdrehen, während die beiden folgenden, auf der linken Seite oberflächlich ausgedehnter freiliegen. Nach ungefähr einer Windung setzt eine Verengerung des Lumens durch Auftreten einer ziemlich kräftigen Einschnürung ein. Bei diesem Exemplar fällt die Einschnürung mit dem 9. Septum, bei 1,86 mm größtem Durchmesser und 0,48 mm Radius zusammen. Der Querschnitt ist noch bogenförmig gerundet, in radialer Richtung komprimiert und die Dicke noch um geringes größer als die Höhe. Der Kiel der Externseite ist bei dieser Größe bereits kräftig entwickelt, so daß letztere statt gerundet zugeschärft ist. Gleichzeitig nimmt die Wölbung der Flanken ab, obschon dieselben immer noch stark gerundet sind. Auf der letzten Windung sind Höhe und Breite des Umganges nahezu gleich, außerdem macht sich die Einstülpung der Internseite bereits deutlich bemerkbar.

Das weitere Wachstum der Schale hat sich von diesem Stücke nicht genauer verfolgen lassen, so viel steht jedoch mit Sicherheit fest, daß der Externkiel bereits gegen Ende der vorletzten Windung verschwunden war und daß auf der Wohnkammer die Externseite breit und flach gerundet ist.

Die Entwickelung der ersten 9 Suturen läßt sich nur so weit verfolgen, als dieselben auf den Flanken frei liegen. Man sieht, daß dieselbe einen einen tiefen und breiten Lobus bildet, der von der 1. bis zur 5. Sutur an Breite und Tiefe zunimmt. Von da ab verflacht sich der Laterallobus L^1 und wird am flachesten mit der 8. Sutur.

Auf den nächstfolgenden Suturen bis etwa zur 13. ist der Laterallobus L^1 noch ziemlich flach, aber er nimmt fast die ganze Breite der Flanken ein. Gleichzeitig wird der Externlobus E^2 etwas breiter, wobei sich auch der Boden etwas nach vorn wölbt und dadurch m^3 entsteht. Leider ist bezüglich der auf der Internseite befindlichen Elemente nichts zu sagen, allein es ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß nicht nur der Internlobus I^4, sondern auch der erste paarige Internlobus I^5 in diesem Wachstumsstadium bereits vorhanden waren.

Die Lobenlinie besteht also bei einem Durchmesser von 2,19 mm aus 12 Elementen, nämlich 6 Loben und 6 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: ein paariger Laterallobus L^1

" 2. " { ein unpaarer Externlobus E^2 / ein paariger Externsattel e^2

Elemente 3. Ordnung: ein unpaarer Mediansattel m^3
„ 4. „ ein unpaarer Internlobus I^4
„ 5. „ ein paariger Auxiliarlobus I^5
zwei paarige Auxiliarsättel i^{5v} u. i^{5d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$$

wobei zu bemerken ist, daß i^{5v} noch zum größten Teil unter der Naht liegt.

Auf der 16. Sutur ist I^5 gerade über der Naht erschienen, allein e^2, obschon hoch und breit, ist noch nicht gespalten. Man kann vielleicht gerade eine Andeutung des nunmehr auftretenden Adventivlobus E^6 erkennen, aber sicher ist dies nicht.

Auf der 17. Sutur spaltet sich e^2 durch Auftreten des Adventivlobus E^6 in e^{6v} und e^{6d}, und zwar bemerkt man sehr bald eine Ungleichheit in der Größe der beiden Externsättel derart, daß e^{6d} breiter und höher wird als e^{6v}.

Auf der letzten, der 20. Sutur, ist I^5 bereits so weit über die Sutur in externer Richtung gerückt, daß ein neuer Sattel über der Naht erschienen ist, und das Zurückbiegen der Sutur läßt auf das Vorhandensein eines weiteren neuen Lobus schließen. Eine genaue Untersuchung der Septalfläche hat nun ergeben, daß dieser Lobus genau in der Naht steht. Es hat also eine Teilung von i^{5d} durch Auftreten von I^7 in i^{7v} und i^{7d} stattgefunden, wobei i^{7d} größer und breiter ist als i^{7v}.

Die Lobenlinie besteht somit aus 21 Elementen, nämlich 10 Loben und 11 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: ein paariger Lateallobus L^1
„ 2. „ ein unpaarer Externlobus E^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ ein unpaarer Internlobus I^4
„ 5. „ ein paariger Auxiliarlobus I^5
ein paariger Auxiliarsattel i^{5v}
„ 6. „ ein paariger Adventivlobus E^6
zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„ 7. „ ein paariger Auxiliarlobus I^7
zwei paarige Auxiliarsättel e^{7v} u. e^{7d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{7v} I^7 i^{7d} I^4$$

wobei zu beachten ist, daß I^4 gerade in der Naht liegt. Eine weitere Entwickelung der Sutur war bei diesem Stücke nicht zu beobachten.

Bei diesem Stücke sind eine Reihe von Abweichungen gegenüber dem vorigen Exemplar zu konstatieren.

Zunächst bemerkt man, daß, trotzdem die Zahl der Windungen und der Septen genau die gleiche ist, die Größe beider Stücke ganz erheblich differiert, indem No. 1 einen größten Durchmesser von 3,72 mm, dieses einen solchen von nur 2,70 mm besitzt, was eine Differenz von 1,02 mm ausmacht.

Ferner ist das zweite Wachstumsstadium anscheinend nur durch eine Einschnürung begrenzt, doch will ich die Frage offen lassen, ob deren nicht zwei vorhanden sind. Gerade an dieser Stelle ist das Stück nämlich nicht besonders gut erhalten, und es wäre mit der Möglichkeit zu rechnen, daß in der Tat 2 Einschnürungen vorhanden sind.

Wichtiger ist die Differenzierung der Lobenlinie. Es steht bei diesem Stücke fest, daß der paarige Externlobus E^6 nicht früher als auf der 17. Sutur erscheint, also etwa 180 Bogengrade später als bei No. 1, wo er auf der 11. Sutur erschien.

In Uebereinstimmung hiermit beobachten wir auf der 20. Sutur bei No. 2 eine weniger differenzierte Lobenlinie als bei No. 1. Ersteres zeigt 20, letzteres 24 Elemente, und die Differenz ist darauf zurückzuführen, daß der dritte paarige Internlobus I^8 noch nicht erschienen ist.

No. 3. Taf. I, Fig. 2—3d. Dieses Stück stellt die Anfangswindungen eines Fragmentes von 35,5 mm größtem Radius dar und umfaßt bei einem größten Durchmesser von 2,25 mm ungefähr $1^3/_4$ Windungen.

Die genaueren Messungen waren wegen der kugeligen Form der Anfangswindungen schwierig auszuführen, da ein scharfes Einstellen der Skala infolge der starken Wölbung fast unmöglich war. Es mag also die zweite Dezimale ($^1/_{100}$ mm) mit einem Fehler behaftet sein, der sich nicht ermitteln läßt. Jedenfalls ist aber die erste Dezimale genau. Es ergeben sich:

		Linke Seite		Rechte Seite	
1	r	0 mm		0,3 mm	
2	r + $^1/_2$ R	0,12 „		0,15 „	
3	r + 1 R	0,15 „		0,15 „	
4	r + $1^1/_2$ R	0,15 „		0,30 „	
5	r + 2 R	0,45 „		0,69 „	
6	r + $2^1/_2$ R	0,60 „		0,72 „	
7	r + 3 R	0,66 „		0,69 „	
8	r + $3^1/_2$ R	0,72 „		0,57 „	
9	r + 4 R	0,66 „		0,60 „	
10	r + $4^1/_2$ R	0,68 „		0,54 „	
11	r + 5 R	0,57 mm	0,72 mm	0,63 mm	0,78 mm
12	r + $5^1/_2$ R	0,72 „	0,87 „	0,57 „	0,87 „
13	r + 6 R	0,75 „	1,20 „	0,75 „	1,35 „
14	r + $6^1/_2$ R	0,75 „	1,35 „	0,75 „	1,35 „
15	r + 7 R	0,87 „	1,53 „	0,87 „	1,56 „

Durch direkte Messung ergeben sich die Größen der Durchmesser:

$D^{12} = 1{,}44$ mm

$D^{13} = 1{,}92$ „

$D^{14} = 2{,}07$ „

$D^{15} = 2{,}25$ „

Wenn wir die Größen der Radien auf beiden Seiten vergleichen, so ergibt sich, daß r^1 und r^2 rechts größer sind als links, der Radius r^3 ist auf beiden Seiten gleich, und dann sehen wir wieder die Radien auf der rechten Seite größer werden als die auf der linken bis r^7, und von hier findet sich das umgekehrte Verhältnis bis r^{13}, von wo aus die Radien auf beiden Seiten wieder gleich sind.

Es ist nun bei diesem Stücke deutlich erkennbar, daß von einer nennenswerten Involution noch nicht die Rede sein kann, Das letzte Septum zeigt eben eine ganz schwache Einbuchtung der Dorsalseite. Die Verschiedenheiten in der Länge der Radien müssen einzig und allein auf die schraubenförmige Drehung der Anfangswindungen zurückzuführen sein. Da ergibt nun die direkte Beobachtung, daß der Protokonch auf der linken Seite erscheint, von da dreht sich die Schale auf die rechte Seite, bis r^7, es müssen also die Radien von r^3 bis r^7 auf der rechten Seite größer sein als auf der linken. Dann erfolgt wieder die Rückdrehung auf die linke Seite, und es müssen dann die nächstfolgenden Radien links größer sein als rechts. Diese Voraussetzung stimmt vortrefflich mit den Messungen überein, indem die Radien r^8 bis r^{10} links größer sind als rechts.

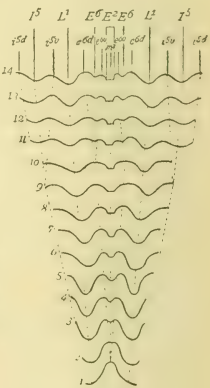
Die nunmehr folgende Abnahme der Radien ist auf die Einschnürungen der Schale, welche durch dieselben geschnitten werden, zurückzuführen.

Der Protokonch ist sehr deutlich auf der linken Seite zu beobachten, wo er einen kleinen Kegel von etwa 0,09 mm Länge bildet, dessen Spitze nach außen gerichtet ist. Die erste halbe Windung, welche ungefähr bei der 4. Sutur vollendet ist, ist nahezu kugelig aufgetrieben, die Externseite und die Flanken sind stark gerundet. Von jetzt ab, also, wenn die Schale etwa 0,75 mm Durchmesser besitzt, werden die Flanken und die Externseite flacher, und auf letzterer gewahrt man eine deutliche mediane Linie.

Nach ungefähr $1^1/_4$ Windungen, genau mit dem 7. Septum zusammenfallend, bildet sich die 1. Einschnürung heraus, und der Durchmesser wird auf 0,72 mm reduziert. Es folgt dann die Bildung eines neuen, des 8., und bei dem 9. Septum, etwa nach $1^1/_2$ Windung, ist bei einem Durchmesser von 1,92 mm das zweite Wachstumsstadium der Schale abgeschlossen.

Unmittelbar bei der 2. Einschnürung erscheint ein deutlicher Kiel auf der Mitte der Externseite, und der Querschnitt, der bisher gerundet war, erscheint nun spitzbogenförmig. Die Flanken sind aber immer noch sehr stark aufgetrieben und wie eine sorgfältig ausgeführte Messung bei dem 14. Septum, also bei einem Durchmesser von 2,25 mm ergab, ist die Dicke 1,02 mm noch um beträchtliches größer als die Höhe 0,84 mm. Selbst der Radius[1]), 0,96 mm ist noch geringer als die Dicke. Es hat also die Schale noch nicht den normalen Querschnitt erreicht.

Die Entwickelung der Lobenlinie konnte von der 3. bis zur 14. Sutur auf der Außenseite genau verfolgt werden. Da ich jedoch das Stück nicht weiter zerbrechen wollte, so mußte ich davon absehen, die Entwickelung auf der Innenseite zu untersuchen. Auf der 1. und 2. Sutur sieht man nichts



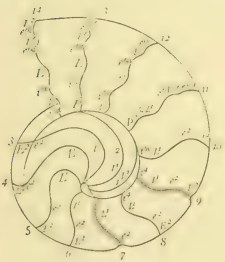


Fig. 5.

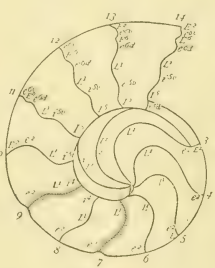


Fig. 5a.

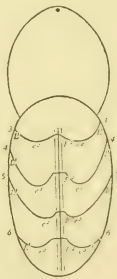


Fig. 5b.

Fig. 5c.

als einen breiten paarigen Lobus L^1, der durch einen hohen Sattel auf der Externseite getrennt ist. L^1 nimmt von der 1. nach der 3. Sutur an Tiefe zu, dabei findet aber eine Verschmälerung statt.

1) Man wird eine Differenz in der Angabe der Größe von r^{15} finden. Dieselbe rührt daher, daß die in der Tabelle angegebenen Maße sämtlich in der Horizontalprojektion ausgeführt sind, diese jedoch auf dem Septum von der Nabelkante schräg nach der Außenseite gerichtet ist. Sie stellt also die Hypotenuse eines Dreiecks dar, dessen einer Winkel durch die Nabelkante, der zweite durch den Externkiel und der dritte durch den Schnittpunkt der Schenkel, eines auf die beiden ersten Punkte, gefällten rechten Winkels dargestellt wird.

Auf der 3. Sutur bemerkt man einen flachen, mäßig breiten Externlobus E^2, dessen Boden noch gerundet ist. Die beiden Externsättel sind breit und hoch. Der Lateralloben ist breit und tief nach rückwärts geschwungen. Die Lobenlinie setzt sich also aus den 6 Elementen, 3 Loben und 3 Sätteln, zusammen nämlich:

Elemente 1. Ordnung { ein paariger Lateralloben L^1 / ein unpaarer Internsattel i^1

„ 2. „ { ein unpaarer Externlobus E^2 / zwei paarige Externsättel e^2

Die Formel lautet also:

$$E^2 e^2 L^1 i^1$$

Auf der 4. Sutur wird L^1 merklich flacher und schmaler; wenn man die beiden Externsättel noch als Ganzes betrachtet, so wird der Externsattel niedriger, aber die beiden Sättel 2. Ordnung e^2 wölben sich durch Vertiefung von E^2 kräftiger heraus, und der Boden von E^2 ist bereits flach geworden. E^2 ist hiermit also schon in diesem Stadium zweispitzig geworden, und man muß den Boden, der sich später durch Vorwärtswölben in den Mediansattel umwandelt, als die erste Anlage desselben betrachten und demgemäß mit m^3 bezeichnen.

Außer den oben bezeichneten erscheint also auf der 4. Sutur:

Elemente 3. Ordnung: der unpaare Mediansattel m^3

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^1$$

Auf den folgenden Suturen bis zur 9. bemerkt man auf der Außenseite keine Vermehrung der bereits vorhandenen Elemente. Wohl aber macht sich eine erhebliche Umwandlung in der Form bemerkbar, die namentlich den Lateralloben L^1 betrifft. Derselbe verflacht sich mehr und mehr, und damit geht eine Erniedrigung des Externsattels, als Ganzes betrachtet, Hand in Hand.

Auf der 10. Sutur, also zu Anfang des 3. Wachstumsstadiums der Schale bemerkt man an der Naht ein Zurückbiegen der Sutur (in obiger Figur nicht ganz deutlich zum Ausdruck gebracht). Dieses Zurückbiegen läßt auf das Vorhandensein eines neuen Lobus schließen, der durch Spaltung des Internsattels i^1 entstanden sein muß. Die Frage ist nur die, ob dieser Lobus als der unpaare Internlobus I^4 aufzufassen ist, oder bereits durch eine weitere Teilung des Sattels i^4 entstanden, mithin einen paarigen Internlobus repräsentiert. Ich habe diese Frage oben bei Beschreibung von No. 1 näher erörtert und mich dahin ausgesprochen, daß dieses Zurückbiegen der Naht auf das Auftreten des ersten paarigen Internsattels I^5 deutet. Es muß also gegen Ende des Embryonalstadiums der Schale bereits der Internlobus erschienen sein und zu Beginn des 3. Wachstumsstadiums bei etwa 1,92 mm Durchmesser bestand die Lobenlinie bereits aus 13 Elementen, und zwar 6 Loben und 7 Sätteln, nämlich außer den obengenannten, die

Elemente 4. Ordnung: der unpaare Internlobus I^4

„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / zwei paarige Internsättel i^{5v} und i^{5d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$$

Es bildet i^{5v} den Nahtsattel derart, daß er zum Teil über, zum Teil unter der Naht liegt. Die rechts von i^{5v} stehenden Elemente liegen auf der Innenseite unter der Naht.

Nachdem die Schale etwa einen Durchmesser von 2 mm erreicht hat, so beobachtet man auf der 11. Sutur, also immer noch zu Anfang des 3. Wachstumsstadiums die zweite größere Veränderung des Externsattels. Die paarigen Externsättel e^2 spalten sich, und es erscheint ein Lobus, der als Element 6. Ordnung mit E^6 bezeichnet wird; die beiden neuen Sättel tragen das Symbol e^{6v} und e^{6d}. Nun ist ganz deutlich sichtbar, daß e^2 nicht in genau zwei gleiche Hälften geteilt wird. Bereits in der ersten Anlage ist die Teilung eine etwas unsymmetrische, indem der neue Lobus E^6 nicht in der Mitte von e^2, sondern mehr nach der Externseite hin gerückt erscheint. Dadurch wird der Sattel e^{6d} in seiner ersten Anlage bereits etwas breiter und höher als e^{6v}, ein Merkmal, das während der ganzen Entwickelung persistiert.

Auch auf der Internseite ist eine Veränderung zu beobachten, der Lobus I^5 ist nunmehr über der Naht erschienen, und anstatt i^{5v} bildet i^{5d} den Nahtsattel.

Die Lobenlinie besteht nunmehr aus 17 Elementen, und zwar 8 Loben und 9 Sätteln, nämlich außer den oben genannten:

Elemente 6. Ordnung: { der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} und e^{6d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$$

Bis zur 14. Sutur bilden sich diese Elemente kräftiger heraus und auf der 14. Sutur ist jedenfalls bereits ein neuer Lobus auf der Internseite erschienen. Genauer läßt derselbe sich nicht erkennen, es steht aber fest, daß derselbe zwischen I^5 und I^4 auftritt, also eine Spaltung von i^{5d} hervorruft. Dieser neue Lobus, der zweite paarige Internlobus wird als Element 7. Ordnung als I^7, und die hierdurch entstandenen Sättel als i^{7v} und i^{7d} bezeichnet[1]).

Die Lobenlinie besteht nunmehr aus 21 Elementen und zwar 10 Loben und 11 Sätteln, nämlich:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	4.	„	der unpaare Internlobus I^4
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 / der paarige Internsattel i^{5v}
„	6.	„	der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} und e^{6d}
„	7.	„	der 2. paarige Internlobus I^7 / zwei paarige Internsättel i^{7v} und i^{7d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{7v} I^7 i^{7d} I^4$$

Es bildet i^{7v} den Nahtsattel, und sämtliche rechts davon stehenden Elemente finden sich auf der Innenseite.

Wir sehen hieraus, daß bei der geringen Größe von 2,25 mm Durchmesser zu einer Zeit, als die Schale noch nicht einmal die jugendliche Form überwunden hatte, als die Dicke noch erheblich größer war als die Höhe, als die Schale noch vollständig evolut war, kurzum als sie sich noch auf

1) In der obigen Skizze als zu unsicher nicht angegeben.

der morphologischen Stufe des *Sphaeroceras*-Stadiums befand, bereits eine hoch spezialisierte Lobenlinie entwickelt ist.

In Bezug auf die Zahl der Elemente steht also *Indoceras baluchistanense* bereits in sehr jugendlichem Zustande viel höher als eine große Zahl von vollständig erwachsenen Ammoniten. Der einzige Unterschied ist nur der, daß bei dieser Form noch keine Zerschlitzung der einzelnen Elemente eingesetzt hat.

No. 4. Taf. I, Fig. 4a—c. Dieses Stück wurde aus einem größeren Fragment herauspräpariert, und ist deswegen von Interesse, weil sich die Entwickelung der Lobenlinie im 2. Wachstumsstadium genau verfolgen ließ. Leider aber sind diese Schalteile nicht mehr im Zusammenhang erhalten, so daß sich die entsprechenden Dimensionen nicht genau angeben lassen.

Das Stück stellt gerade den ersten Umgang, vielleicht etwas mehr, dar und sorgfältige Messungen der Dimensionen ergeben die folgenden Zahlen.

		Linke Seite	Rechte Seite
1	r	0,03 mm	0,07 mm
2	r + $^1/_2$ R	0,15 „	0,09 „
3	r + 1 R	0,15 „	0,15 „
4	r + 1 $^1/_2$ R	0,45 „	0,30 „
5	r + 2 R	0,60 „	0,30 „
6	r + 2 $^1/_2$ R	0,54 „	0,75 „
7	r + 3 R	0,60 „	0,60 „
8	r + 3 $^1/_2$ R	0,57 „	0,57 „
9	r + 4 R	0,60 „	0,57 „
10	r + 4 $^1/_2$ R	0,69 „	0,60 „
11	r + 5 R	0,69 „	0,69 „
12	r + 5 $^1/_2$ R	0,75 „	0,81 „
13	r + 6 R	0,81 „	0,81 „
14	r + 6 $^1/_2$ R	—	0,81 „

Die Messungen waren wegen der starken Refraktion infolge der kugeligen Auftreibung der Schale sehr schwierig auszuführen, und dieselben sind darum auch nicht ganz zuverlässig. Immerhin bemerkt man das auch bei früheren Stücken festgestellte Gesetz, daß die beiden ersten Stadien der linken Seite größer sind als diejenigen der rechten. Das dritte ist auf beiden Seiten gleich und dann sollten wieder die Radien der rechten Seite größer sein als die der linken, was bei diesem Exemplar allerdings nicht zutrifft, man wird aber aus den Figuren leicht ersehen, daß dieser Fehler einfach auf die starke Auftreibung und die Drehung der ersten halben Windung zurückzuführen ist.

Die Durchmesser ergaben sich als

$$D^{11} = 1{,}41 \text{ mm}$$
$$D^{12} = 1{,}65 \text{ „}$$
$$D^{13} = 1{,}95 \text{ „}$$
$$D^{14} = 2{,}07 \text{ „}$$

Da bei diesem Stück mindestens $^1/_2$ Windung noch dem dritten Wachstumsstadium (Mesoconchoidalstadium) angehört, und da D^{14-12} diesen Teil der Schale schneiden, so ergibt sich, daß der Durchmesser zu Ende des zweiten Wachstumsstadiums (Embryonalstadium) 1,41 mm betragen hat. Allerdings wäre dies ohne Wohnkammer, und um die ungefähre Größe der Schale bei Abschluß des zweiten Wachstumsstadiums zu erhalten, müßte man noch die Länge der Wohnkammer hinzurechnen. Leider ist diese Größe unbekannt; wenn man annimmt, daß die Länge der Wohnkammer zu allen Zeiten etwa 180 Bogengrade betrug, eine Voraussetzung, zu der allerdings keinerlei Gründe vorliegen, so würde

vorliegendes Stück etwa die Größe einer *Indoceras*-Schale bei Abschluß des zweiten Wachstumsstadiums darstellen.

Der Protokonch war nicht zu beobachten, doch konnte man denselben auf der linken Seite gerade noch sehen[1]. Die Schale dreht sich zunächst nach rechts und dann wieder nach links, wobei die ersten 5 Kammern stark kugelig aufgebläht sind. Bei einem Durchmesser von etwa 1,32 mm ergibt sich eine Dicke der Schale von 1,05 mm. Die Dicke nimmt aber von der 5. Sutur an rasch ab, und mit Ende des zweiten Wachstumsstadiums (Embryonalstadium) hat die Schale die *Sphaeroceras*-Form angenommen. Das Ende des zweiten Wachstumsstadiums wird durch eine Einschnürung bezeichnet, welche etwa mit dem 7. Septum zusammenfällt. Unmittelbar davor erscheint der Kiel, und die bisher gerundete Externseite wird nun scharf gekielt. Auf der 11. Sutur, als bei 2,07 mm Durchmesser, ergaben sich die folgenden Maße:

Durchmesser	2,07 mm
Radius	0,87 „
Höhe	0,84 „
Dicke	0,90 „

Die Dicke übertrifft also noch die Höhe sowohl, als den Radius an Größe, und dementsprechend sind auch die Seiten noch stark aufgetrieben. Die Einstülpung der Dorsalseite und damit die Involution hat gerade begonnen, jedenfalls war aber die *Indoceras*-Schale im zweiten und in der ersten Zeit des dritten Wachstumsstadiums eine weit genabelte Schale mit niedrigen Umgängen und stark gewölbten Flanken.

Das weitere Wachstum findet nun in der gewöhnlichen Weise statt, indem die Höhe sich streckt, die Dicke abnimmt, die Flanken flacher werden und die Involution wächst, so daß bei 3,15 mm Durchmesser die Höhe die Dicke bereits erheblich übertrifft. Allerdings sind die Flanken noch flach gewölbt, und das eigentliche *Oxynoticeras*-Stadium der Schale wird erst später erreicht.

Fig. 6.

Die Entwickelung der ersten 10 Lobenlinien bietet nichts Bemerkenswertes, da sie sich in keinem Punkte von den bereits beschriebenen unterscheidet. Wir beobachten dieselbe Verflachung und Verschmälerung des Laterallobus L^1 bei gleichzeitiger Verkürzung des Externsattels.

Auf der 11. Sutur bemerkt man zum erstenmale die Teilung von e^2 durch Erscheinen des ersten paarigen Externlobus E^6. Der erste paarige Internlobus I^5 steht in der Naht, und der unpaare Internlobus I^4 ist kurz, aber flach.

Die Lobenlinie besteht also aus 17 Elementen, und zwar 8 Loben und 9 Sätteln, und zwar:

Elemente 1.	Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„ 2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„ 3.	„	der unpaare Externsattel m^3

1) Ich habe den Fehler gemacht, dieses Stück mit verdünnter Salzsäure anzuätzen, um den Verlauf der Lobenlinie besser zu erkennen. Der die Kammern erfüllende Kalkspat ist aber so ungemein feinkörnig, daß durch das Aetzen eine narbige Oberfläche erzeugt wird, und anstatt klarer werden sämtliche Charaktere undeutlicher.

Elemente 4. Ordnung der unpaare Internlobus I^4

„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / zwei paarige Internsättel i^{5v} u. i^{5d}

„ 6. „ { der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}.

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} \underline{I^5 i^{5d}} I^4$$

I^5 steht gerade in der Naht, und die Elemente rechts davon befinden sich auf der Innenseite. Die hier beobachtete Lobenlinie repräsentiert ein genetisch wichtiges Stadium, insofern, als nunmehr eine gleichmäßige Teilung des paarigen Intern- und des paarigen Externsattels vorhanden ist. Wenn wir von dem unpaaren Sattel m^3 absehen, so ist die Lobenlinie nach zwei Richtungen hin symmetrisch gebaut. Allerdings nur in genetischer Hinsicht, denn in morphologischer Hinsicht besteht nur einfache Symmetrie in ventrodorsaler Richtung, ebenso sind die Internelemente morphologisch von den Externelementen sehr verschieden.

Auf der 18. Sutur bei einem Radius von 1.14 mm, und zu einer Zeit, da das *Sphaeroceras*-Stadium noch nicht völlig überwunden ist, da die Dicke (0,99 mm) immer noch die Höhe (0,90 mm) übertrifft, ist der erste paarige Externlobus I^5 bereits über der Naht erschienen, und auf der Innenseite hat sich ein neuer Lobus I^7 gebildet, und man sieht ganz deutlich, daß derselbe aus der Spaltung von i^{5d} hervorgegangen ist.

Die Lobenlinie besteht somit aus 19 Elementen, und zwar 9 Loben und 10 Sätteln, nämlich außer den erwähnten, mit Ausnahme von i^{5d}:

Elemente 7. Ordnung { der 2. paarige Internlobus I^7 / zwei paarige Internsättel i^{7v} u. i^{7d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{7v} \underline{I^7 i^{7d}} I^4$$

Es bildet hier i^{7v} den Nahtsattel und die rechts davon stehenden Elemente befinden sich auf der Innenseite.

Auf der 24. Sutur[1]) bei einem Radius von etwa 1,50 mm und einem Durchmesser von 3,15 mm läßt sich unschwer erkennen, daß 2 neue Loben entstanden sind, welche als I^8 und I^9 bezeichnet werden müssen. Der Lobus I^8 befindet sich auf der Naht und I^9 auf der Innenseite. Davon ist I^8 aus der Spaltung von i^{7v}, und I^9 aus der Spaltung von i^{8d} hervorgegangen.

Die Lobenlinie besteht somit aus 29 Elementen, nämlich 14 Loben und 15 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: ein paariger Laterallobus L^1

„ 2. „ ein unpaarer Externlobus E^2

„ 3. „ ein unpaarer Mediansattel m^3

„ 4. „ ein unpaarer Internlobus I^4

„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / ein paariger Internsattel i^{5v}

„ 6. „ { ein paariger Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}

„ 7. „ { der 2. paarige Internlobus I^7 / ein paariger Internsattel i^{7d}

1) In der obigen Skizze nicht gezeichnet.

Elemente 8. Ordnung { der 3. paarige Internlobus I^8 / ein paariger Internsattel i^{8v}
„ 9. „ { der 4. paarige Internlobus I^9 / zwei paarige Internsättel i^{9v} u. i^{9d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^4 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{9v} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

Der Lobus I^8 steht gerade in der Naht, und alle rechts davon befindlichen Elemente sind auf der Innenseite.

Schon bei dieser Lobenlinie beobachten wir ein großes Ueberwiegen der aus der Differenzierung von i^1 entstandenen Elemente gegen die aus der Spaltung von e^2 hervorgegangenen. Die Internelemente sind bereits in der Zahl von 19 vorhanden, gegen 8 Externelemente. Wenn wir also auf der 11. Sutur das genetisch wichtige Stadium der genau gleichen Spaltung der paarigen Extern- und Internsättel konstatieren konnten, so hat sich nunmehr nach knapp $^1/_2$ Windung bereits ein großes Uebergewicht der Internelemente eingestellt, das ganz unzweifelhaft mit der fortschreitenden Einstülpung der Dorsalseite der Schale in Zusammenhang steht. Diese Frage werde ich in einem späteren Kapitel näher behandeln.

Eine weitere Entwickelung der Lobenlinie konnte nicht beobachtet werden; jedenfalls war das Stück, wie die Externseite und die jüngeren Lobenlinien zeigen, vollständig ausgewachsen.

No. 5. Taf. I, Fig. 5 a—c. Aus einem ganz zweifelsohne erwachsenen Exemplar von 53,4 mm Durchmesser ließen sich die ersten 3 Windungen zum Teil herauspräparieren, ebenso wurde die 4. Windung bei einem Durchmesser von 15,7 mm freigelegt. Hieraus ergaben sich die folgenden Dimensionen:

r	5	7	9	11	13	15	17	19
Durchmesser	2,10 mm	3,39 mm	5,43 mm	9,1 mm	16,5 mm	25,0 mm	37,2 mm	53,4 mm
Radius	0,75 „	1,98 „	2,61 „	6,0 „	—	—	—	32,0 „
Höhe	0,60 „	1,29 „	2,04 „	3,5 „	5,5 mm	9,0 mm	11,3 mm	17,4 „
Dicke	0,87 „	1,26 „	1,86 „	2,3 „	3,7 „	—	—	—

Durch Wiederzusammensetzung der einzelnen Stücke ergab sich, daß die Embryonalblase mit einem Teil der nächstfolgenden Kammern erhalten war, und, wie durch die Einschnürung erwiesen wurde, gerade der Anfang des Mesoconchoidalstadiums (3. Wachstumsstadium). Der erste gemessene Radius, wenn man von der Embryonalblase absieht, wurde ungefähr bei der 10. Sutur, etwa nach $1^1/_4$ Windung, gemessen. Derselbe muß also etwa als r^5 bezeichnet werden.

Die Embryonalblase besitzt eine quer-spindelförmige, stark aufgetriebene Gestalt. Extern- und Internseite sind stark gewölbt, die Flanken aufgetrieben und zugespitzt. Die Internseite ist niedrig, in das Kammerlumen eingebogen, die Externseite in einen breiten Lappen nach vorn verlängert. Die Dimensionen ergeben sich aus folgenden Angaben:

Querdurchmesser	0,81 mm
Höhe der Internseite	0,60 „
Höhe der Externseite	0,72 „
Abstand zwischen Extern- und Internseite (Höhe im späteren Sinne)	0,12 „

Leider waren die nächstfolgenden Kammern bis etwa zur 9. Sutur hin, d. h. bis zum Abschluß des Embryonalstadiums, nicht genauer zu beobachten, da dieselben beim Präparieren zerstört wurden.

So viel ließ sich aber doch mit Sicherheit ermitteln, daß die Form der Schale keine Ausnahme von der bei anderen Stücken beobachteten machte. Erst der Anfang des *Oxynoticeras*-Stadiums ließ sich wieder deutlich erkennen, da derselbe durch eine Einschnürung bezeichnet wird. Man könnte nur im Zweifel sein, ob dieses Stück ein oder zwei Einschnürungen besaß; dies ist eigentlich nicht von besonderer Bedeutung, da die Tatsache genügt, daß das Embryonalstadium wie bei den anderen Stücken durch Einschnürungen beendigt wurde. Es läßt sich hieraus auch die Nummer der Septen berechnen: da bei keinem Stücke die letzte Einschnürung später als das 9. Septum auftritt, so wird dies auch hier zutreffend sein.

Nun sieht man, wie auch durch die Messungen bestätigt ist, daß zu Anfang des Mesoconchoidalstadiums die *Sphaeroceras*-Form der Schale noch nicht überwunden war. Allerdings ist der Kiel bereits vorhanden und die Externseite daher zugeschärft, aber die Dicke ist immer noch größer als die Höhe und der Radius. Erst nach Vollendung einer weiteren halben Windung bei r^7 ist die Dicke geringer als Höhe und Radius, aber die eigentliche *Oxynoticeras*-Form ist noch nicht erreicht, da die Flanken noch immer stark gewölbt sind.

Die *Oxynoticeras*-Form ist erst bei r^{11} vollkommen ausgebildet, und da bei r^2 die Flanken immer noch stark gewölbt sind, so ist anzunehmen, daß die Abflachung etwa bei r^{10} etwa nach $2^1/_2$ Windungen bei einem Durchmesser von etwa 7 mm einsetzt.

Bei r^{17} scheint der Kiel zu verschwinden, bei r^{18} war er jedenfalls verschwunden, und bei r^{19} war die Externseite abgeflacht. Trotz seiner geringen Größe muß dieses Stück also als ausgewachsen bezeichnet werden.

Obschon die ersten 9 Suturen nicht genauer untersucht werden konnten, so ergab sich doch bei der Präparierung, daß eine Abweichung gegen die bei anderen Stücken vorhandene Anordnung nicht existierte.

Die erste Sutur, welche mit Bestimmtheit untersucht werden konnte, war die 10., und da zeigte es sich, daß der primäre Internsattel gerade durch den Internlobus gespalten war. Dagegen werden weder die Extern- noch die Internsättel durch das Auftreten paariger Loben gespalten. Die Lobenlinie bestand also, wenn wir für den Augenblick von dem Mediansattel m^3 absehen, aus 8 Elementen, nämlich 4 Loben und 4 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: der paarige Lateralloben L^1
" 2. " { der unpaare Externlobus E^2 / der paarige Externsattel e^2
" 3. " der unpaare Mediansattel m^3
" 4. " { der unpaare Internlobus I^4 / der paarige Internsattel i^4.

Der Sattel i^4 steht zum größten Teil noch auf der Innenseite.

Die Formel lautet daher:

$$m^3E^2e^2L^1\underline{i^4}\,\underline{I^4}$$

Diese Lobenlinie repräsentiert also[1]) das theoretisch verlangte zweite Entwickelungsstadium, d. h. eine einfache Spaltung des Extern- resp. des Internsattels, und dieselbe ist wieder wie die Primärsutur nach zwei Richtungen hin symmetrisch.

Der Externlobus E^2 ist noch nicht sehr breit, aber der Boden ist bereits stark abgeflacht, und er muß daher als zweispitzig bezeichnet werden, während in dem flachen Boden die Anlage zu dem

1) Immer von dem nicht durch Spaltung entstandenen Mediansattel m^3 abgesehen.

späteren Mediansattel m^3 zu erkennen ist. Der Laterallobus L^1 ist ziemlich schmal, der unpaare Internlobus I^1 ebenfalls schmal und gerundet. Die paarigen Externsättel e^2 sowohl als die paarigen Internsättel i^3 sind breit und hoch (Fig. 7).

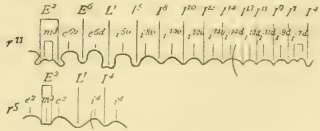


Fig. 7.

Weder bei r^7 noch bei r^9 ließ sich die Lobenlinie mit Sicherheit beobachten, so viel steht aber fest, daß bei r^7 bereits die beiden paarigen Internsättel e^2 und i^4 durch das Auftreten neuer Loben geteilt waren, und zwar kann mit Sicherheit erkannt werden, daß bereits bei r^7, also bei 3,39 mm Durchmesser diese Spaltung vorhanden ist. Ja, es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß noch einer der paarigen Sättel, i^{5d}, bei dieser Größe bereits gespalten ist.

Jedenfalls muß das dritte Stadium der Spaltung mit 16 Elementen und einer nach zwei Richtungen hin symmetrischen Lobenlinie bereits früher, etwa bei r^6, d. h. nach $2^1/_2$ Windungen, aufgetreten sein. Mit anderen Worten, wir müssen annehmen, daß bei diesem Exemplar die Differenzierung des primären Externsattels e^1 bei einem Durchmesser zwischen 2,10 und 3,39, also etwa bei 2,75 mm abgeschlossen war.

Erst bei r^{11}, also nach $2^3/_4$ Windungen, bei einem Durchmesser von 9,1 mm ließ sich die Lobenlinie wieder genauer beobachten. Dieselbe zeigte bei dieser Größe eine sehr reiche Differenzierung, indem sie bereits aus 49 Elementen, nämlich 24 Loben und 25 Sätteln, zusammengesetzt war, und zwar:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	4.	„	der unpaare Internlobus I^4
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}
„	6.	„	der paarige Externlobus E^6 zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„	7.	„	der 2. paarige Internlobus I^7 der paarige Internsattel i^{7d}
„	8.	„	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}
„	9.	„	der 4. paarige Internlobus I^9 der paarige Internsattel i^{9d}
„	10.	„	der 5. paarige Internlobus I^{10} der paarige Internsattel i^{10v}
„	11.	„	der 6. paarige Internlobus I^{11} der paarige Internsattel i^{11d}
„	12.	„	der 7. paarige Internlobus I^{12} der paarige Internsattel i^{12v}
„	13.	„	der 8. paarige Internlobus I^{13} der paarige Internsattel i^{13d}
„	14.	„	der 9. paarige Internlobus I^{14} zwei paarige Internsättel i^{14v} u. i^{14d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{14d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

Hierbei bildet i^{14d} den Nahtsattel und die rechts davon stehenden Elemente befinden sich unter der Naht auf der Innenseite. Wie man sieht, ist die überwiegende Zahl der Elemente, nämlich 39, und zwar 19 Loben und 20 Sättel, aus der Differenzierung des primären Internsattels i^1 hervorgegangen, während nur 8 aus der Teilung des primären Externsattels e^2 entstanden sind. Wenn man die geringe Größe der Schale (9.1 mm Durchmesser) in Betracht zieht, so folgt, daß bereits in früher Jugend eine ganz energische Differenzierung der die Intern-(Dorsal-)seite des Septums sekretierenden Organe eingetreten ist, und zwar hat diese Differenzierung innerhalb einer Zeit stattgefunden, in der das Tier etwa eine Windung aufbaute. Ja, man kann sogar die Zeit dieser energischen Differenzierung noch weiter begrenzen: bei r^9 waren nicht mehr als 5, wahrscheinlich sogar nur 4 paarige Internloben vorhanden, innerhalb eines halben Umganges hat sich also die Zahl der paarigen Internloben verdoppelt. Nun beträgt bei der letzten beobachteten Lobenlinie die Zahl der paarigen Internloben 17, vielleicht sogar 18, sie hat sich also gegen die obige Zahl wiederum verdoppelt, dagegen hat sich aber der Durchmesser der Schale 37.2 mm gegen den Durchmesser r^{11} mehr als vervierfacht. Daraus würde folgen, daß die Differenzierung des Internsattels im Anfang des Mesoconchoidalstadiums rascher vor sich geht als gegen das Ende. Sämtliche Loben mit Ausnahme von L^1 sind bei dieser Größe noch gerundet, selbst L^1 fängt eben an sich zu spalten und könnte fast noch als gerundet bezeichnet werden.

Der Externlobus E^2 ist bereits breit und ausgeprägt zweiästig; die beiden Aeste sind jedoch nicht mehr parallel, sondern schräg zur Externseite gestellt, eine Zackung ist jedoch noch nicht zu bemerken, sondern beide sind noch gerundet. Die eigenartige Einschnürung am Halse des Externsattels e^{6v} ist jedoch schon vorhanden.

Der paarige Externlobus E^6 (Adventivlobus) ist schmal, beinahe ebenso tief wie E^2 gerundet.

Der Laterallobus L^1 ist nur um geringes breiter als E^6, aber tiefer, und dadurch vor den anderen Loben ausgezeichnet, daß er eben anfängt sich in 2 Aeste zu teilen, von welchen der ventrale anscheinend der breitere ist.

Die paarigen Internloben können summarisch behandelt werden. I^5 ist am tiefsten und breitesten, jedoch kleiner als L^1; bis zur Naht nehmen die paarigen Internloben stetig an Höhe und Tiefe ab, so daß sie nur ganz kurze Zäckchen darstellen. Auf der Innenseite nehmen sie dann gegen den unpaaren Internlobus I^4 wieder langsam an Größe zu. Da nun bei diesem Stücke auf der Außenseite 5, auf der Innenseite 4 paarige Internloben stehen, so ist dasselbe ein Beweis für die Richtigkeit des Gesetzes der alternierenden Spaltung.

Der unpaare Internlobus I^4 konnte nicht beobachtet werden.

Der Mediansattel m^3 breit, aber niedrig und in der Mitte schwach nach rückwärts eingesenkt.

Die beiden Externsättel e^{6v} und e^{6d} sind nahezu von gleicher Breite, aber e^{6d} ist merklich höher als e^{6v}. Am Halse von e^{6v} bemerkt man bereits die eigentümliche Einschnürung, durch die späterhin der vordere blattförmige Teil abgegrenzt wird. Die paarigen Internsättel sind niedrig, aber breit, und nehmen gegen die Naht rasch an Höhe ab; auf der Innenseite wachsen sie wieder an, aber i^{7d}, der neben I^4 stehende Sattel, ist noch nicht gespalten.

Leider sind die nächstfolgenden Suturen nicht genauer zu verfolgen. Doch kann man sehen, daß L^1 sich immer stärker spaltet und nunmehr vierzackig wird. Auch E^6 fängt an zackig zu werden.

Dagegen ist bei den anderen Loben eine Zackung noch nicht nachweisbar. Ebenso ist bei r^{1c} der paarige Internsattel i^{7d} eben gespalten.

Aus diesen Beobachtungen geht nun folgendes hervor:

Die Differenzierung des primären Externsattels e^1 ist sehr frühzeitig abgeschlossen, und zwar spätestens bei r^1, also nach $1^1/_4$ Windung, und bei 3,39 mm Durchmesser im mesoconchoidalen Wachstumsstadium vollendet.

Die Differenzierung des primären Internsattels ist zu Anfang des mesoconchoidalen Wachstumsstadiums eine ungewöhnlich energische.

Die Zackung setzt bei den paarigen Loben derart ein, daß zuerst der Laterallobus L^1 und dann der paarige Externlobus E^2 sich spaltet. Jedenfalls spaltet sich der jüngere E^6 früher als der ältere I^5, und daraus folgt weiter, daß, obschon die Differenzierung des Internsattels eine energischere ist, als die des Externsattels, die einmal gebildeten Loben auf der Externseite kräftiger herausmodelliert werden als auf der Internseite.

No. 6. Die Embryonalblase wurde aus einem Stück von 97,5 mm Durchmesser bei 54,5 mm größtem Radius am Ende der Wohnkammer herauspräpariert. Die Erhaltung war eine so günstige, daß dieselbe Blase in tadelloser Schönheit sich herausschälte, und zwar derart, daß die nächstfolgende Kammer erhalten blieb: dies störte insofern nicht, als sich die Maße ganz genau nehmen ließen, war aber deswegen besonders günstig, weil sich das Verhältnis zwischen 1. und 2. Sutur genau verfolgen ließ.

Fig. 8.

Fig. 8b.

Fig. 8a.

Fig. 8c.

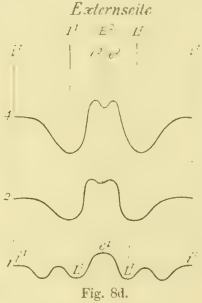


Fig. 8d.

Fig. 8e.

Maße der Embryonalblase:

1) Querdurchmesser . . . . . 0,87 mm
2) Höhe der Internseite . . . . . 0,63 „
3) Höhe der Externseite . . . . . 0,84 „
4) Differenz zwischen Extern- und Internseite, spätere Höhe . 0,21 „
5) Abstand zwischen Intern- und Externseite. . . . . 0,65 „

Unter diesen Angaben ist die Höhe der Externseite zu groß angegeben, da sie ja noch die folgende Kammer umfaßt. Der Abstand zwischen dem 1. und 2. Septum beträgt 0,30 mm; allein man darf denselben nicht so ohne Weiteres, da im Bogen gemessen, von der Höhe abziehen. Eine genaue

Untersuchung ergibt nun, daß die Höhe durch den Abstand zwischen Extern- und Internseite dargestellt wird, also 0,65 mm beträgt. Ferner ergibt die spätere Höhe (4) zu etwa 0,12 mm, und daraus berechnet sich die Höhe der Internseite zu 0,53 mm.

Die eigentlichen Maße der Embryonalblase sind also:

1) Querdurchmesser . . . . . 0,87 mm
2) Höhe der Internseite . . . . . 0,53 „
3) Höhe der Externseite . . . . . 0,65 „
4) Differenz zwischen 2 und 3 (spätere Höhe) . 0,12 „

Die Embryonalblase ist von spindelförmiger Gestalt, und zwar ist dieselbe in lateraler Richtung erheblich größer, als in ventrodorsaler. Die Dorsalseite ist stark, beinahe kugelig gewölbt, die Externseite etwas flacher. Der Querschnitt des 1. Septums ist in ventrodorsaler Richtung zusammengedrückt.

Die 1. Sutur besteht aus einem breiten, nicht sehr hohen, flach gerundeten Externsattel e^1 und einem tiefen, aber nicht sehr breiten Laterallobus L^1. Auf der ventralen Seite von L^1 erhebt sich ein kleiner Sekundärsattel, dahinter befindet sich wieder ein Lobus und auf der Internseite, dem Externsattel gegenüber, ein breiter flacher Internsattel i^1.

Die Lobenlinie besteht also scheinbar aus 8 Elementen, nämlich 4 Sätteln und 4 Loben, davon befinden sich 3 Sättel und 2 Loben auf der Extern-, 1 Sattel und 2 Loben auf der Internseite, sie stellt also trotz der Breite des Externsattels e^1 eine angustisellate Lobenlinie im Sinne Brancos dar.

Nun sieht man aber bei diesem Stück aufs deutlichste, daß der scheinbare Sattel auf der dorsalen Seite von L^1 keinenfalls als Sattel der Lobenlinie gedeutet werden kann. Derselbe ist nämlich nichts anderes als eine Art Wölbung der Oberfläche der Embryonalblase, welche den Drehpunkt darstellt, um den herum sich die späteren Septen anlegen. Er kann also nicht als ein Element der Lobenlinie aufgefaßt werden.

Daß diese Auffassung richtig ist, wird durch die Anlage der nächsten Kammer und durch das 2. Septum erwiesen. Wir sehen zunächst, entsprechend dem größeren Flächenwachstum der Externseite, daß die Sutur des 2. Septums stark nach vorwärts springt; indem sich aber das Septum über den vorerwähnten Sattel legt, verschwindet derselbe als Element der Lobenlinie, und wir beobachten nur einen hohen und breiten Externsattel e^1, einen paarigen Laterallobus L^1 und einen flachen aber breiten Internsattel i^1.

In der auf die Embryonalblase folgenden Kammer tritt nun der Sipho, der sich hinter dem 1. Septum anscheinend glatt oder ringförmig verbreitert hatte, hart an die Externseite heran und buchtet oder teilt auf diese Weise den Externsattel e^1. Es entsteht somit ein schmaler kurzer Lobus, der Externlobus E^2, und ein paariger Externsattel e^2. Auf dem 2. Septum besteht also die Lobenlinie aus folgenden 6 Elementen, nämlich 3 Loben und 3 Sätteln und zwar:

Elemente 1. Ordnung: ein paariger Laterallobus L^1, ein unpaarer Internsattel i^1
„ 2. „: ein unpaarer Externlobus E^2, ein paariger Externsattel e^2

Der Externlobus ist sehr kurz und schmal, dagegen ist der Laterallobus breit und tief. Der Externsattel e^2 ist hoch, der Internsattel i^1 niedrig und flach. Die Formel der Lobenlinie lautet daher:

$$E^2 e^2 L^1 i^1 \text{ oder richtiger geschrieben: } E^2 \frac{e^2 L^1}{e^2 L^1} i^1$$

Cyclolepidoti.

Caturus Ag.

Wagner führt in seiner Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns 11 verschiedene *Caturus*-Arten an. Die kurze Charakterisierung, welche den kleineren Arten gegeben ist, hat Vetter veranlaßt zu bemerken[1]): „daß es ein geradezu hoffnungsloses Unterfangen ist, nach den vorhandenen Beschreibungen ein noch unbenanntes Exemplar bestimmen zu wollen". 7 von diesen Arten hat Smith Woodward unter der Bezeichnung *furcatus* zusammengefaßt[2]), und eine vergleichende Untersuchung an den in der Münchener Sammlung vorhandenen Originalexemplaren und mehreren anderen derartigen Exemplaren hat mich zu demselben Resultate geführt. Nur könnte man noch eine Varietät *latus* mit spitzen Kaudallappen annehmen. Dies Merkmal ermöglicht freilich keine strenge Unterscheidung, es tritt bei den kleinen Exemplaren wenig hervor, fällt aber bei großen sehr in das Auge. Zu dieser Varietät würde auch *maximus* gehören. Die 4 anderen Arten bei Wagner, *elongatus*, *pachyurus*, *contractus* und *granulatus*, vereinigt Smith Woodward unter der Bezeichnung *pachyurus*[3]). Die Originalexemplare, deren Maße in der Wagnerschen Beschreibung von *pachyurus* angegeben sind, zeigen durch die geringe Länge ihres Kopfes, durch die starke Bezahnung und durch ihre kleinen Schuppen, daß sie zu einer Art gehören, die von *furcatus* leicht zu unterscheiden ist. Dieselben Verhältnisse sind an dem Exemplare zu bemerken, welches Wagner als *granulatus* bezeichnet hat. Der Umriß des Schuppenkleides ist hier durch Druck sehr entstellt, seine obere Begrenzung überragt ungefähr um $^1/_2$ cm die Linie, wo die Strahlen und Strahlenträger der Rückenflosse zusammenstoßen. Wenn man dies berücksichtigt, so kommt man zu dem Ergebnis, daß dieses Tier durchaus keine besonders große Höhe des Leibes hatte, die Höhe mag hier in der Länge des Körpers bis zur Schwanzbucht etwa 4,3mal enthalten sein. Auch der Kopf ist nicht kürzer wie bei *pachyurus*. Somit fallen 2 von Wagner angegebene Unterschiede der Art *granulatus* fort. Da auch die starke Unterkieferbezahnung Aehnlichkeit mit der von *pachyurus* zeigt, und ein Unterschied von *pachyurus* in der Größe der Schuppen, wenn überhaupt vorhanden, doch nur sehr geringfügig ist, so erscheint es geboten, das Exemplar zu *pachyurus* zu stellen. *Caturus contractus* ist von *pachyurus* durch seine Körperproportionen und durch die Größe seiner Schuppen verschieden, er stimmt aber mit *furcatus* überein. *Caturus elongatus* unterscheidet sich sowohl von *pachyurus* als von *furcatus*. Die Länge des Kopfes ist bei dieser Art verhältnismäßig groß, sie ist in der Körperlänge ungefähr 3,3mal enthalten, darin liegt eine sehr in die Augen fallende Abweichung von *pachyurus*. Nicht so leicht sind die Unterschiede von *furcatus* anzugeben. Zwar, wenn man das eine Exemplar betrachtet, welches Wagner ursprünglich als *fusiformis* bezeichnete und erst später zu *elongatus* stellte, so erkennt man auf den ersten Blick, daß seine Schuppen ebenso klein sind wie die von *pachyurus*, also viel kleiner als die von *furcatus*. Aber an 2 anderen Exemplaren, die von Wagner zu *elongatus* gestellt worden sind, sowie an einem, allerdings ziemlich schlecht erhaltenen, von Agassiz etiquettierten Exemplare dieser Art kann man keinen Unterschied in der Größe der Schuppen von *furcatus* konstatieren. Auch die verhältnismäßig große Länge des Kopfes, welche alle die 5 genannten Exemplare in übereinstimmender Weise zeigen, bietet kein sicheres Merkmal zur Unterscheidung von *furcatus*, obwohl sie vom Normal-

1) Die Fische aus dem lithographischen Schiefer im Dresdener Museum. 1881. pag. 109.
2) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 332.
3) l. c. pag. 336—337.

typus von *furcatus* abweicht. Wenn man also die Art *elongatus* genau abgrenzen will, so muß man sie auf die beiden Stücke beziehen, die WAGNER ursprünglich *fasiformis* nannte. Die anderen Exemplare, die zu *elongatus* gestellt wurden, sind vielleicht Kreuzungen mit *furcatus*. Die Annahme ist ja von vornherein nicht von der Hand zu weisen, daß sich 2 so nahe verwandte Arten gekreuzt haben.

WAGNER teilt seine *Caturus*-Arten in 2 Hauptgruppen ein, eine mit ringförmigen Hohlwirbeln und eine ohne ringförmige Hohlwirbel. Die Exemplare, welche WAGNER der ersten Gruppe zurechnet, zeigen aber deutlich getrennte Pleurocentra und Hypocentra, diejenigen der zweiten Gruppe haben eine nackte Chorda. Die Bezeichnung „nackte Chorda" bezieht sich natürlich nur auf die Erscheinungsform der Versteinerung, es ist an einer Bedeckung der Chorda mit Knorpel wohl nicht zu zweifeln. Das Vorkommen von ringförmigen Hohlwirbeln bei *Caturus* wird sowohl von ZITTEL wie von SMITH WOODWARD in Abrede gestellt. ZITTEL äußert sich[1]): „Eine vollständige Verknöcherung oder auch nur Umhüllung der Chorda durch eine Knochenhülse findet niemals statt." SMITH WOODWARD schreibt[2]): „Ossifications in the sheath of the notochord insignificant or absent in the smaller species, consisting only of separate hypocentra and pleurocentra in the larger species."

Daß der Ausdruck „ossifications in the sheath of the notochord" richtig ist, erscheint übrigens sehr unwahrscheinlich. Wie GEGENBAUR schon 1867 gezeigt hat, existieren bei Fischen 2 verschiedene Arten der Entwickelung von vertebralen Stützgebilden[3]). Die eine, wobei knorpelbildende Zellen in der sekundären Chordascheide auftreten, kommt den Selachiern, Holocephalen und Dipnoern zu; die andere, wobei vertebrale Knorpelbildungen lediglich in der skeletogenen Schicht vorkommen, findet sich bei Ganoiden und Teleostiern. Nun erwähnt allerdings GEGENBAUR eine bei der Entwickelung der Cyprinoiden auftretende Verkalkung der Chordascheide[4]), „welche für jeden Wirbelabschnitt eine starre Hülle um die Chorda bildet". Auch bei der Entwickelung der Wirbelsäule von *Lepidosteus* kommt es in der sekundären Chordascheide zur Entstehung eines besonderen ringförmigen Teiles, von dem BALFOUR und PARKER folgende Beschreibung geben[5]): „This part is somewhat granular as compared to the remainder, especially in longitudinal sections. It forms a cylinder in each vertebral region immediately within the membrana elastica" (primäre Chordascheide). „Between it and the gelatinous tissue of the notochord within there is a very thin unmodified portion of the sheath which is continuous with the thinner intervertebral parts of the sheath. This part of the sheath is faintly, but at the same time distinctly, concentrically striated — a probable indication of concentric fibres." Da nach ZITTEL[6]) die Halbwirbel keine Knochenkörperchen enthalten und sich histologisch als verkalktes Bindegewebe erweisen, so könnte man daran denken, sie mit jenen Verkalkungen der Chordascheide bei Cyprinoiden und mit jener eigentümlichen Differenzierung in der sekundären Chordascheide von *Lepidosteus* zu vergleichen. Da aber bei Knochenganoiden und den primitiven Teleostiern der Bildung eines knöchernen Wirbels allgemein eine knorpelige Anlage vorausgeht, so muß man annehmen, daß bei den *Cyclolepidoti*, die auf der Grenze zwischen Ganoiden und Teleostiern stehen, eine knorpelige Umhüllung der Chorda überall vorhanden war, wo noch keine kompakten Wirbel auftreten, und die lamellösen Wirbelbildungen sind

1) Handbuch der Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 229.
2) l. c. pag. 330.
3) Ueber die Entwickelung der Wirbelsäule des *Lepidosteus* mit vergleichend-anatomischen Bemerkungen. Jenaische Zeitschr. Bd. 3. 1867. pag. 385.
4) Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Bd. 1. 1898. pag. 235.
5) On the structure and development of *Lepidosteus*. Philos. Transact. Vol. 173. 1882. pag. 390. fig. 69.
6) Handbuch der Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 140.

Elemente 5. Ordnung { der 1. paarige Internlobus I^5 / zwei paarige Internsättel i^{5v} u. i^{5d}
„ 6. „ { der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{7d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$$

Der 1. paarige Internlobus I^5 liegt gerade in der Naht und die rechts befindlichen Elemente stehen auf der Innenseite.

Diese Lobenlinie besitzt also, wenn wir von m^3 absehen, einen zweifach symmetrischen Bau, und sie repräsentiert jenes interessante Stadium, bei dem auf der Extern- und Internseite die durch das Auftreten der unpaaren Loben entstandenen paarigen Sättel e^2 und i^4 wieder durch einen neuen paarigen Lobus, I^5 resp. E^6 in einen dorsalen und ventralen Sattel gespalten sind. Morphologisch ist jedoch ein gewisser Unterschied in der Ausbildung der Intern- resp. Externelemente zu konstatieren, obschon noch keine Andeutung der späteren energischen Differenzierung der Internelemente vorhanden ist.

No. 9. Ein Fragment des Anfanges des Mesoconchoidalstadiums, das keinerlei Abweichungen von den bei anderen Stücken beobachteten Verhältnissen zeigt. Die Schale hat, obschon der Externkiel bereits scharf ausgebildet ist, noch nicht das *Sphaeroceras*-Stadium überwunden, im übrigen bietet das Stück nichts Bemerkenswertes (Fig. 10).

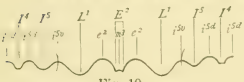


Fig. 10.

Die Lobenlinie besteht aus den folgenden 13 Elementen, 6 Loben und 7 Sätteln, nämlich:

Elemente 1. Ordnung: der paarige Lateallobus L^1
„ 2. „ { der unpaare Externlobus E^2 / der paarige Externsattel e^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ der unpaare Internlobus I^4
„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / zwei paarige Internsättel i^{5v} u. i^{5d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$$

wobei i^{5v} den Nahtsattel bildet. Die Lobenlinie repräsentiert, wenn wir von m^3 absehen, jenes Stadium der Spaltung der Primärsättel, wo auf der Internseite eine bereits weitergehende Spaltung der Sättel eingesetzt hat als auf der Externseite. Die Spaltung der Primärsättel ging somit in folgender Reihe vor sich:

1) Erste Spaltung des primären Externsattels e^1. Es entsteht:
der Externlobus E^2
und der paarige Externsattel e^2.
2) Erste Spaltung des primären Internsattels i^1. Es entsteht:
der Internlobus I^4
und der paarige Internsattel i^4.

3) Zweite Spaltung des primären Internsattels i^1 durch neue Teilung des aus demselben hervorgegangenen paarigen Internsattels i^4. Es entsteht:

der 1. paarige Internlobus I^5,

zwei paarige Internsättel i^{5v} u. i^{5d}.

4) Zweite Spaltung des primären Externsattels e^1 durch neue Teilung der aus demselben hervorgegangenen Externsättel e^2. Es entsteht:

der 1. paarige Externlobus E^6,

zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}.

Zwischen die erste Spaltung (1) des primären Externsattels e^1 und die erste Spaltung (2) des primären Internsattels i^1 fällt das Abflachen des Bodens des unpaaren Externlobus E^2, mithin das erste Auftreten von m^3.

No. 10. Ein Fragment, das die folgenden Dimensionen besitzt:

Radius . . . . 1,47 mm

Höhe . . . . . 1,20 „

Dicke . . . . . 1,14 „

und, wie das sowohl aus den relativen Größenverhältnissen, als auch aus dem Externkiel hervorgeht, den Anfang des Mesoconchoidalstadiums repräsentiert, zeigt die folgenden Elemente (Fig. 11):

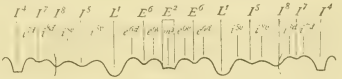


Fig. 11.

Elemente 1. Ordnung: der paarige Laterallobus L^1

„ 2. „ der unpaare Externlobus E^2

„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3

„ 4. „ der unpaare Internlobus I^4

„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / der paarige Internsattel i^{5v}

„ 6. „ { der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsattel e^{6v} u. e^{6d}

„ 7. „ { der 2. paarige Internlobus I^7 / der paarige Internsattel i^{7d}

„ 8. „ { der 3. paarige Internlobus I^8 / zwei paarige Internsättel i^{8v} u. i^{8d}.

In Bezug auf die Form der einzelnen Elemente gilt folgendes:

Der Externlobus E^2 ist ziemlich breit, aber noch kurz, und bereits deutlich zweispitzig, dadurch, daß der Boden sich bereits emporgewölbt hat und damit die Anlage für m^3 gegeben ist.

Der paarige Externlobus E^6 ist kurz und schmal.

Die beiden paarigen Externsättel e^{6v} und e^{6d} sind ziemlich von gleicher Höhe, doch ist e^{6d} etwas breiter als e^{6v}.

Der Laterallobus L^1 ist breit und etwa doppelt so tief wie der Externlobus.

Der 1. paarige Internlobus I^5, welcher augenscheinlich eben erst über der Naht erschienen ist, ist noch recht flach. Der Auxiliarsattel i^{5v} ist bedeutend niedriger als die beiden Externsättel. Die Deutung der auf der Innenseite stehenden Elemente ist nicht leicht und wäre, da die Entwickelung nicht verfolgt ist, eigentlich nicht ganz einwandsfrei.

Man sieht zunächst I^5 einen Sattel, dann folgt auf der Naht ein Lobus, darauf auf der Innenseite beiderseits des Internlobus I^4 ein ziemlich hoher, durch einen Lobus geteilter Sattel. Es liegt auf der Hand, daß diese Elemente durch Spaltung von i^{5d} entstanden sind, aber die Reihenfolge, in welcher diese 5 Elemente auftreten, wäre erst noch festzustellen. Es erscheint als das Einfachste, anzunehmen, daß i^{5d} sich derart spaltete, daß zunächst der ziemlich tiefe Lobus an der Naht entstand, dieser also als I^7 aufzufassen wäre, und demgemäß der zwischen diesem und I^5 liegende Sattel als i^{7v} zu bezeichnen wäre, dann teilte sich i^{7d} durch Erscheinen des neuen Lobus I^8 in i^{8v} und i^{8d}. Die Entwickelung wäre also folgendermaßen vor sich gegangen:

$$L^1\, i^{5v}\, I^5\, i^{5d}\, I^4$$

$$L^1\, i^{5v}\, I^5\, i^{7v}\, I^7\, i^{7d}\, I^4$$

$$L^1\, i^{5d}\, I^5\, i^{7v}\, I^7\, i^{8v}\, I^8\, i^{8d}\, I^4$$

Es würde diese Teilung ein typisches Beispiel für das Gesetz der einfachen dorso-partiten Spaltung sein. Der dem unpaaren Internlobus zunächststehende Lobus wäre somit der jüngste in der Reihenfolge der 3 paarigen Internloben.

Diese Auffassung wird nun nicht durch den Befund bei anderen Stücken bestätigt. Wir sehen, daß als der Lobus, welcher aus der Spaltung von i^{5d} hervorgeht, derjenige angesehen werden muß, der I^4 zunächst steht, und daß dieser daher als I^7 zu bezeichnen ist. Dann erst spaltet sich der zwischen diesem Lobus und I^5 liegende Sattel i^{7v} durch Erscheinen eines neuen Lobus an der Naht. Die Entwickelung geht also folgendermaßen vor sich:

$$L^1\, i^{5v}\, I^5\, i^{5d}\, I^4$$

$$L^1\, i^{5v}\, I^5\, i^{7v}\, I^7\, i^{7d}\, I^7$$

$$L^1\, i^{5v}\, I^5\, i^{8v}\, I^8\, i^{8d}\, I^7\, i^{7d}\, I^7$$

Wir haben hierin also ein typisches Beispiel für das Gesetz der alternierenden Spaltung, und zwar der dorso-alternierenden Spaltung.

Wie man aus dem Vergleich der zwei Formeln ersieht, ist in beiden Fällen das absolute Endresultat das gleiche, zwischen dem paarigen Internsattel i^{5d} und dem unpaaren Internlobus I^4 befinden sich 3 Loben und 4 Sättel. Die Symbole dieser Elemente sind aber in beiden Fällen durchaus verschieden, je nach dem Gesetze, das die Spaltung reguliert. Im ersten Falle lautet die Reihenfolge der Auxiliarloben zwischen L^1 und I^4:

$$I^5,\ I^7,\ I^8,$$

im zweiten Falle:

$$I^5,\ I^8,\ I^7,$$

ebenso verschieden ist dann die Reihenfolge der Sättel; im ersten Falle lautet dieselbe:

$$i^{5v},\ i^{7v},\ i^{8v},\ i^{8d},$$

im zweiten Falle:

$$i^{5v},\ i^{8v},\ i^{8d},\ i^{7d}.$$

Die Indices sind also geradezu vertauscht, und derselbe Sattel, der im einen Falle als der ventrale Ast zweier, durch Spaltung entstandener, Sättel bezeichnet ist, wäre im anderen Falle der dorsale Ast, und zwar mit dem gleichen Index.

Aus diesem Beispiel geht hervor, wie wichtig es ist, die genaue Entwickelung der einzelnen Elemente zu kennen, wenn man dieselben mit einer, auf eben dieser Entwickelung basierten, streng logischen Bezeichnung versehen will, denn nur durch diese ist es möglich, die einzelnen homologen Elemente zu unterscheiden und zu vergleichen.

Im vorliegenden Falle sind jedenfalls die Symbole und Indices der zweiten Reihe die wichtigen, wie die Untersuchung an anderen Stücken ergeben hat.

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{8d} I^7 i^{7d} I^4$$

wobei i^{8d} den Nahtsattel bildet.

No. 11. Dieses Stück besitzt einen größten Durchmesser von 15,6 mm; r mißt 4 mm, $r + 235 = 8{,}5$ mm. Die Dicke beträgt 3,9 mm und die Nabelweite 2,3 mm.

Dasselbe gibt im wesentlichen Aufschluß über die Form der Schale, da die Lobenlinien der älteren Windungen leider nicht mit der wünschenswerten Schärfe erhalten sind, oder da, wo sie untersucht werden können, keine neuen Gesichtspunkte ergeben.

Die Schale ist flach-scheibenförmig und in lateraler Richtung so stark komprimiert, daß die größte Dicke, welche im inneren Drittel der Schale liegt, ein geringes mehr als die Hälfte der Höhe beträgt.

Die Windungen sind hochmündig, und obschon anscheinend noch ein schmaler Nabel offen blieb (der leider durch Gesteinsmasse ausgefüllt ist), so sind doch die Windungen bereits so stark involut, daß von den inneren Umgängen kaum etwas zu sehen sein dürfte.

Die Flanken sind ungemein flach, gegen die Externseite sanft geneigt, was aber bei der geringen Dicke doch so erheblich ins Gewicht fällt, daß die Externseite scharf erscheint; dabei ist aber der Externkiel deutlich gegen die Flanken abgesetzt.

Der Querschnitt der Windungen ist also hoch-spitzbogenförmig.

Die genaue Zahl der die Lobenlinie zusammensetzenden Elemente ließ sich nicht ermitteln, doch lassen sich einige Beobachtungen in Bezug auf die einzelnen Loben machen, welche das bei anderen Exemplaren Gesehene bestätigen.

Bei einem Radius von 4 mm besteht der äußere Teil der Lobenlinie aus 28 Elementen, nämlich 13 Loben und 15 Sätteln, und zwar:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}
„	6.	„	der paarige Externlobus E^6 zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„	8.	„	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}

Elemente 10. Ordnung { der 5. paarige Internlobus I^{10}
der paarige Internsattel i^{10v}
„ 12. „ { der 6. paarige Internlobus I^{12}
der paarige Internsattel i^{12v}
„ 13. „ der paarige Internsattel i^{13v}.

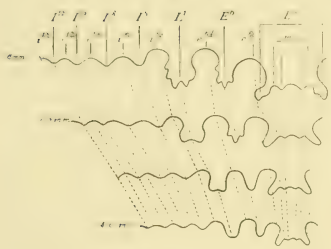


Fig. 12.

Doch muß ausdrücklich bemerkt werden, daß die obige Zahl nicht die Gesamtzahl der bei dieser Lobenlinie vorhandenen Elemente darstellt, die erheblich größer ist, da zum mindesten noch 7 Loben und 6 Sättel vorhanden sind, so daß sich die Mindestzahl der vorhandenen Elemente auf 41, nämlich 20 Loben und 21 Sättel, belaufen wird.

Der Externlobus E^2 ist mäßig breit, seine beiden Aeste sind gerundet, aber bereits schräg gegen die Externseite gerichtet. Der Adventivlobus E^6 ist schmal, etwa die Hälfte so tief wie E^2. Der Laterallobus L^1 ist erheblich breiter als E^6, aber nicht tiefer. Der 1. Auxiliarlobus I^5 ist erheblich kürzer und schmäler als L^1, und die übrigen Auxiliarloben sind durch kleine kurze Loben repräsentiert, die gegen die Naht hin rasch an Größe abnehmen.

Bei keinem der Loben ist noch irgend eine Spur von Zackung oder Zähnelung wahrzunehmen. Der Mediansattel m^3 ist relativ breit und zeigt die erste Veränderung, daß auf demselben beiderseits der Mittellinie eine seichte Einbuchtung erscheint, welche man als die erste Anlage eines Medianlobus darstellt. Die beiden Externsättel e^{6v} und e^{6d} sind nicht sehr breit, aber hoch; ein Unterschied ist vielleicht noch gerade zu erkennen derart, daß e^{6d} um ein geringes höher ist als e^{6v}. Der Auxiliarsattel i^{5v} ist etwa von der gleichen Größe wie e^{6d}, dagegen sind die folgenden Auxiliarsättel niedriger, aber erheblich breiter als i^{5v}.

Auf der nächsten oder nächstfolgenden Lobenlinie erscheint der Boden von L^1 ganz schwach gebuchtet. Diese Teilung ist aber so schwach, daß man im Zweifel sein kann, ob sie überhaupt vorhanden ist oder nicht. Erst bei 6 mm erscheint die Teilung von L^1 ausgeprägter, und L^1 erscheint als ein zweispitziger Lobus. Daß die Teilung von L^1 schon in so jugendlichem Alter beginnt, wird am besten dadurch erwiesen, daß der Adventivlobus E^6 bei einem Radius von 5 mm bereits schwach dreizackig erscheint. Allein über allen Zweifel hinaus erscheint die Zackung erst bei 6 mm Radius. Bei 6 mm Radius hat sich der Externlobus bereits stark verbreitert, und die beiden Medianloben sind etwas vertiefter geworden. Der Adventivlobus E^6 hat sich gestreckt und ist nunmehr länger als breit, deutlich dreizackig mit einem längeren Mittel- und zwei schwächeren Seitenzacken. Der Laterallobus ist breit, sein Boden erscheint flach, beiderseits sind 2 kurze Zäckchen. Betreffs der Auxiliarloben ist, abgesehen von einer allgemeinen Größenzunahme, keine Veränderung zu konstatieren.

Dagegen scheinen die Externsättel die bisherige Rolle vertauscht zu haben, indem e^{6v} sichtlich höher ist als e^{6d}.

Die weiteren Veränderungen erfolgen rasch, betreffen aber, wie es scheint, nur den Laterallobus und die aus dem primären Externsattel hervorgegangenen Elemente. Schon bei 8 mm Radius, etwa

7 Suturen von der letzten besprochenen ab gerechnet, sieht man, daß der Externlobus sehr breit wurde und daß seine beiden Aeste sich etwas gestreckt haben und anstatt einfach gerundet, schwach wellig gebogen sind. Der ziemlich breite Mediansattel ist in 3 Lappen geteilt. Der Adventivlobus E^6 hat sich noch weiter gestreckt, aber er ist immer noch erheblich kürzer als der Externlobus: am Stamme ist auf der Innenseite ein neues Zäckchen erschienen, so daß dieser Lobus nunmehr vierzackig ist, ohne daß jedoch seine ursprünglich dreizackige Anlage verloren gegangen ist, denn der Mittelzacken ist immer noch am stärksten.

Der Laterallobus L^1 ist von der gleichen Tiefe wie E^6, aber erheblich breiter; am Stamme ist auf der Innenseite ein neues Zäckchen erschienen, so daß er nunmehr fünfzackig ist, ohne jedoch seine ursprünglich bilateral-symmetrische Anlage eingebüßt zu haben.

Eine Veränderung der Auxiliarloben war nicht zu erkennen, jedenfalls ist I^5 noch nicht gezackt. Die Sättel nehmen von jetzt ab eine breite, blattförmig gerundete Gestalt an derart, daß das Vorderteil gegen den Stamm abgesetzt ist, was natürlich mit der Zackung der Loben zusammenhängt.

No. 12. Taf. II, Fig. 1, 1a. Dieses ist das größte hier zur Untersuchung gekommene Exemplar; leider war der größte Teil der inneren Windungen schlecht erhalten, so daß sich über dieselben nicht viel sagen läßt. Immerhin steht fest, daß dieselben scharf gekielt waren. Die nachfolgenden Messungen veranschaulichen das Wachstum dieses Stückes:

	Durchmesser	Radius	Höhe	Dicke
r	19,5 mm	12,0 mm	7,8 mm	3,5 mm
r + 7 R	30,5 „	19,4 „	10,6 „	6,6 „
r + 8 R	44,8 „	27,0 „	17,0 „	11,4 „
r + 10 R	94,7 „	36,6 „	20,2 „	17,1 „
r + 11 R	—	52,8 „	26,1 „	24,2 „
r + 12 R	100,8 „	56,5 „	32,7 „	29,3 „
r + 14 R	131,7 „	76,4 „	41,4 „	36,0 „

Bei dem ersten meßbaren Radius r, der richtiger r^{10} zu bezeichnen wäre[1]), ist der Querschnitt der Windungen hoch-spitzbogenförmig, und die Externseite trägt einen scharfen Kiel, allein schon nach $1^1/_4$ Windungen, also bei r^7 ist der Externkiel verschwunden, und die Externseite erscheint gerundet: es tritt nunmehr eine Abflachung wahrscheinlich bei r^9 ein, denn zu Beginn der letzten Windung bei r^{10} ist die Externseite deutlich abgeflacht und gegen die Flanken durch stumpfe, aber doch deutlich wahrnehmbare Kanten abgesetzt: dadurch nimmt der früher rein spitzbogenförmige Querschnitt eine gerundet-spitzbogige Gestalt an.

Auch bezüglich der Dicke läßt sich nachweisen, daß der Punkt größter Dicke mehr und mehr von der Naht abrückt.

Die letzte Windung zeigt, daß die Schale einen engen, aber tiefen Nabel besitzt, der gewöhnlich mit Gesteinsmassen erfüllt ist; die Schale ist also ganz ungemein involut.

Die Flanken sind flach, der Punkt größter Dicke liegt etwa im äußeren Drittel der Höhe. Irgend welche Skulptur ist nicht vorhanden, dagegen ist die Schale mit zahlreichen, dichtgedrängten Anwachsstreifen bedeckt, welche einen genau falciformartigen Verlauf zeigen und sich auf der Externseite deutlich nach vorn biegen. Die Wohnkammer ist kurz, etwa 180 Bogengrade lang, etwas bauchig.

Die Lobenlinien sind schlecht erhalten und bieten darum wenig Interessantes, mit Ausnahme

1) Der Index r^{10} ist nur eine näherungsweise Schätzung, da sich die Zahl der r vorausgehenden Radien nicht genau feststellen ließ. Ich habe darum von einer schärferen Bezeichnung der Radien abgesehen.

des Internlobus, der nebst den ihm benachbarten Loben bei r⁵ beobachtet werden konnte (Fig. 13). I¹ stellt einen sehr schmalen, aber ziemlich tiefen Lobus dar, der jedenfalls einspitzig ist: I⁷ ist kurz, aber breit, vierzackig, I⁹ etwas kleiner und dreizackig. Der Auxiliarsattel i^{rd} ist durch einen ziemlich tiefen gerundeten Sekundärsattel geteilt.

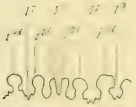


Fig. 13.

Bezüglich des Internlobus I¹ muß im Auge behalten werden, daß derselbe seiner ganzen Ausdehnung nach nicht in einer Ebene liegt. Es ist also nur der direkt in der Ebene der Innenseite liegende Teil sichtbar, während der größte, weiter ins Lumen der Kammer eingreifende Teil durch Gesteinsmasse verhüllt ist.

No. 13. Taf. V. Fig. 1 – 1c. Vorliegendes Stück ist ein vollständig ausgewachsenes größeres Exemplar, von 119,5 mm Durchmesser, das, obschon nicht ganz vollständig erhalten, doch durch Präparation der inneren Windungen sehr wesentliche Aufschlüsse über die Entwickelung der Lobenlinien von r + 16½ R (etwa 22 mm Radius) bis r — 26 R, d. h. etwa die Periode von der 3¼ Windung an bis zum Schluß des Schalwachstums gab.

Die inneren Windungen konnten nur bis zu einem Durchmesser von 3 mm präpariert werden und beim Weiterpräparieren erwies es sich, daß der innere Kern so fest mit Gesteinsmasse verhüllt war, daß es unmöglich war, denselben freizulegen. Man sieht jedoch die beiden Einschnürungen sehr schön und deutlich ausgeprägt, und daraus läßt sich ein ungefährer Schluß auf das Alter ziehen. An anderen Präparaten ist beobachtet worden, daß die Einschnürungen das Ende der zweiten (Embryonal-) Wachstumsperiode anzeigen und ziemlich genau nach Vollendung der 1. Windung eintreten. Da nun die Einschnürungen bei diesem Stücke etwa um 180 Bogengrade vom Ende an rückwärts stehen, so liegen die ersten 1½ Windungen vor, und da beim Präparieren etwa ¼—½ Windung verloren ging, so muß der erste gemessene Radius ziemlich genau mit r⁸ zusammenfallen.

Es läßt sich nun sehr deutlich erkennen, daß der Externkiel erst nach der 2. Einschnürung auftritt und von seinem ersten Erscheinen an sofort kräftig entwickelt ist. Dieses Stück scheint also zu beweisen, daß der Externkiel ganz plötzlich mit dem Eintritt in die dritte Wachstumsperiode, das Mesoconchoidalstadium, beginnt. Es ist ja richtig, man kann, wenn man will, im 2. Wachstumsstadium die Lage des späteren Externkiels durch eine feine Linie auf der Externseite angedeutet finden (siehe namentlich No. 3), allein als echter Kiel tritt er erst zu Anfang des Mesoconchoidalstadiums auf. Gleichzeitig ändert sich der Querschnitt, und die vorher rundlichen Windungen strecken sich in die Höhe, so daß von jetzt ab der Querschnitt spitzbogenförmig wird. Allerdings sind die Flanken noch ziemlich stark gewölbt, und wie deutlich aus den Maßen der Tabelle ersichtlich, ist bei r + 8 R die Höhe gerade um geringes größer als die Dicke.

Im Verlaufe des weiteren Wachstums nimmt die Höhe der Windungen sehr rasch zu, wie am besten aus folgenden Zahlen ersichtlich ist. Ich möchte jedoch ausdrücklich erwähnen, daß die weiteren Abstandsangaben nur näherungsweise angegeben sind, denn es läßt sich ja nicht immer genau so einrichten, daß jeder Radius um genau 90° von dem vorigen absteht. Ebenso muß bei den Größenangaben mit einem Fehler von ± 0,1—0,2 mm gerechnet werden, denn die Messungen lassen sich ja nie ganz haarscharf ausführen. Immerhin illustrieren diese Zahlen das Höhenwachstum der Schale in ganz vortrefflicher Weise.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	r + 8 R	r + 9 R	r + 10 R	r + 11 R	r + 12 R	r + 13 R	r + 14 R	r + 15 R	r + 16 R	r + 17 R	r + 18 R	r + 19 R	r + 20 R	r + 21 R	r + 22 R	r + 23 R
Durchmesser	4,8 mm	6,3 mm	—	—	13,0 mm	24,0 mm	—	32,5 mm	—	44,7 mm	55,0 mm	64,7 mm	—	87,0 mm	—	119,5 mm
Radius	2,3 „	3,1 „	6,4 mm	—	8,4 „	10,2 „	16,1 mm	18,4 „	—	24,6 „	30,8 „	34,5 „	—	47,6 „	57,3 mm	78,0 „
Höhe	1,7 „	2,5 „	4,8 „	—	6,0 „	7,3 „	9,0 „	10,0 „	—	13,8 „	16,0 „	17,1 „	—	27,2 „	—	34,0 „
Dicke	1,6 „	1,9 „	2,6 „	—	3,7 „	5,3 „	6,6 „	8,3 „	—	11,8 „	14,6 „	17,1 „	—	28,8 „	—	—

Auffällig ist das eigentümliche Verhalten der Dicke. Feststeht, daß im Embryonalstadium die Dicke die Höhe übertraf; im Mesoconchoidalstadium war das Verhältnis umgekehrt, allein von r^{12} an erscheint die Dicke wieder gleich der Höhe, und späterhin scheint sie sogar letztere wieder zu übertreffen, wie dies am besten durch die folgenden Zahlen veranschaulicht wird. Es beträgt das Verhältnis Höhe : Dicke bei:

$r^{8} = 1{,}06$	$r^{16} = 1{,}20$
$r^{9} = 1{,}31$	$r^{17} = 1{,}17$
$r^{10} = 1{,}84$	$r^{18} = 1{,}09$
$r^{12} = 1{,}62$	$r^{19} = 1{,}00$
$r^{13} = 1{,}37$	$r^{20} = 0{,}91$
$r^{14} = 1{,}36$	

Leider hat sich dieses höchst eigentümliche Verhalten nicht genauer kontrollieren lassen, da bei r^{23} der eine Teil der Schale abgebrochen war. So viel steht aber fest, daß die gemessene Dicke, welche nicht die größte Dicke darstellt, der Höhe gleich ist. Die eigenartige Kurve, welche durch diese Zahlen gebildet wird, illustriert dieses Verhalten besser als die obigen Zahlen, und darum habe ich dieselbe in der nebenstehenden Figur 14 graphisch dargestellt.

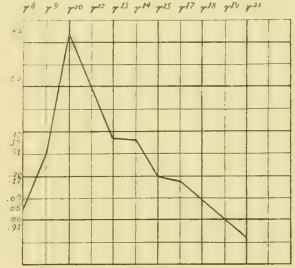


Fig. 14.

Man ersieht hieraus, daß bei r^{10}, also etwa nach $2^1/_2$ Windungen, das Verhältnis $\frac{h}{d}$ seinen Maximalwert erreicht. Mit anderen Worten, die Windungen sind hier, relativ betrachtet, am dünnsten, d. h. am stärksten in lateraler Richtung komprimiert. Von nun an sinkt aber das Verhältnis $\frac{h}{d}$ sehr rasch, bis bei r^{19}, also nach $4^3/_4$ Windungen, Höhe und Dicke wieder gleich werden, und von da an übertrifft die Dicke wiederum die Höhe. Daher erscheint auch eine derartige Schale ganz auffallend dick. Aus der Kurve sehen wir ferner deutlich, daß bei r^{8} und r^{18} $\frac{h}{d}$ fast genau gleich sind, d. h. nach Vollendung der 2. und nach etwa $4^3/_4$ Windungen ist das Verhältnis zwischen Höhe und Dicke genau das gleiche.

Es ist nun bemerkenswert, daß die Aenderung des Höhenwachstums erheblich früher als die Verflachung der Externseite einsetzt. Zwischen r^{16} und r^{17} ist der Externkiel noch deutlich erkennbar, aber bei r^{17} ist derselbe vollständig verschwunden. Aus der obigen Kurve ersieht man jedoch, daß die Abnahme des Quotienten $\frac{h}{d}$ bereits von r^{10} an, also etwa $1^3/_4$ Windungen früher als die Verflachung

der Externseite einsetzt. Man könnte hieraus schließen, daß Verminderung der Höhe und Verschwinden des Externkiels ganz unabhängig voneinander sind.

Gleichzeitig mit der Aenderung der Höhe findet eine Verschiebung der Lage der größten Dicke in externer Richtung statt. Während dieselbe bei r^{10} und r^{11} noch im inneren Drittel der Höhe lag, ist sie bei r^{14} und r^{15} etwa in der Hälfte, und bei r^{16} bereits im äußeren Drittel der Höhe zu suchen.

Der Externkiel ist noch bei r^{8}, also bei einem Radius von 10,5 mm scharf ausgeprägt, und wenn auch bei r^{17} derselbe noch zu erkennen ist, so ist er bei $r + 18\,R$, d. h. nach etwa $4^1/_2$ Windungen, vom Anfang aus gerechnet, wieder vollständig verschwunden. Man kann bei günstig auffallendem Lichte seine Spur noch vielleicht kurz vor r^{17} erkennen, deutlich ist derselbe aber nicht mehr, und von jetzt ab bis zum Ende der Wohnkammer ist die Externseite gerundet, ja, mit Beginn der Wohnkammer flacht sie sich etwas ab, so daß Flanken und Externseite durch eine stumpfe Kante gegeneinander abgesetzt sind.

Aus diesen Beobachtungen geht mit Bezug auf die Form der Externseite resp. die Anwesenheit oder das Fehlen eines Kieles folgendes mit Bestimmtheit hervor:

1. Wachstumsperiode (Protokonch): Der Kiel fehlt.

2. Wachstumsperiode (Embryonalstadium), von der Embryonalblase bis zum Auftreten der Einschnürungen: Die Externseite ist gerundet, ein Kiel fehlt. Die Dicke ist größer als die Höhe.

3. Wachstumsperiode (Mesoconchoidalstadium) vom Beginn der 2. bis etwa zum Ende der 4. Windung: Ein kräftiger Mediankiel ist vorhanden. Die Dicke ist stets kleiner als die Höhe, aber der Quotient $\frac{d}{h}$ nimmt rapide ab.

4. Wachstumsperiode (Metaconchoidalstadium), Anfang der 3. bis Ende der 6. Windung: Ein Externkiel fehlt, die Externseite ist gerundet, später abgeflacht. Durch Verringerung der Höhe wird die Dicke allmählich gleich und später wieder größer als die Höhe. Der Quotient $\frac{d}{h}$ nähert sich also dem des Embryonalstadiums.

Der Externkiel fehlt also, wenn wir vom Protokonch absehen, den Jugendwindungen und denen der ausgewachsenen Schale. Die ersten und die Schlußwindungen der Schale sind sich also in Bezug auf die Form der Externseite gleich, aber von den Mittelwindungen verschieden[1]). Während aber die Embryonalwindungen von den Mittelwindungen in Bezug auf die Form des Querschnittes erheblich abweichen, sind letztere und die Schlußwindungen in dieser Hinsicht wieder übereinstimmend.

Abgesehen von Anwachsstreifen konnte eine deutliche Skulptur nicht nachgewiesen werden; die Oberfläche war also durchweg glatt und ohne jede gröbere Rippen. Es scheint jedoch namentlich bei günstig auffallendem Lichte, als wenn zu Anfang der 5. Windung in der externen Hälfte der Schale einige schwache Radialfalten vorhanden waren, die man eigentlich mehr durch das Gefühl als durch das Auge zu unterscheiden vermag.

Die Entwickelung der Lobenlinie konnte, soweit es die Zahl der Elemente betrifft, von r^{9} an genau bis zum Beginn der Wohnkammer verfolgt werden. Allerdings ließ sich die Form erst von r^{17} an feststellen, doch ist bei dieser Größe kein wesentlicher Unterschied gegen die späteren Lobenlinien zu erkennen.

1) Diese Beobachtung ist in ihrer Allgemeinheit nicht neu, wenn ich nicht irre, war QUENSTEDT der erste, welcher hierauf hinwies.

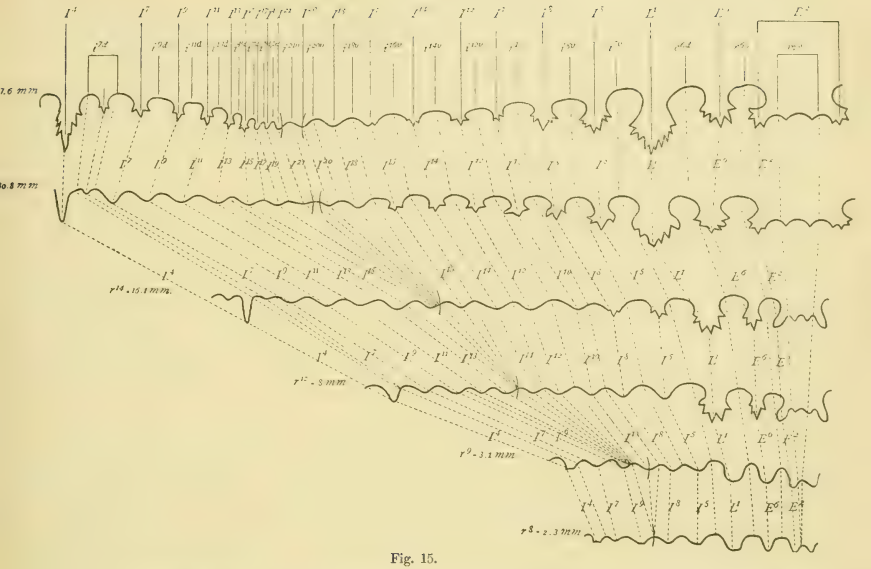


Fig. 15.

Die erste erkennbare Lobenlinie besitzt 29 Elemente, nämlich 14 Loben und 15 Sättel, und zwar:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Lateralloben L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	4.	„	der unpaare Internlobus I^4
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}
„	6.	„	der paarige Externlobus E^6 zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„	7.	„	der 2. paarige Internlobus I^7 der paarige Internsattel i^{7d}
„	8.	„	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}
„	9.	„	der 4. paarige Internlobus I^9 zwei paarige Internsättel i^{9v} u. i^{9d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{9v} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

wobei zu beachten ist, daß i^{9v} in der Naht liegt, also alle rechts von i^{9v} stehenden Elemente sich auf der Innenseite befinden. Ueber die Form der einzelnen Elemente ließ sich nicht viel ermitteln, sicher ist nur, daß bei keinem der Loben eine Zackung eingesetzt hat. e^{6d} ist jedenfalls noch höher als e^{6v}; die Auxiliarloben sind noch sehr klein und unentwickelt.

Die nächstfolgende Sutur wurde bei r^{10}, also nach ungefähr einer halben Windung beobachtet, wobei es sich ergab, daß sich die Zahl der Loben und Sättel um je eins vermehrt hatte, daß also 33 Elemente, und zwar 16 Loben und 17 Sättel, vorhanden waren. An der Naht hatte sich ein neuer Auxiliarlobus gebildet, der mit I^{10} bezeichnet wird.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{10d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

wobei zu beachten ist, daß die rechts von I^{10} stehenden Elemente auf der Innenseite liegen.

Das nächste Septum wurde bei r^{12} beobachtet; hier war die Differenzierung des Internsattels bereits so weit vorgeschritten, daß man im ganzen 9 Auxiliarloben und 10 Auxiliarsättel zählt. Gegen das letzte Septum r^{11} hat sich also in einem halben Umgang die Zahl der Auxiliarelemente um 8, nämlich um 4 Loben und 4 Sättel, vermehrt. Außerdem ist anzunehmen, daß der Mediansattel durch das Auftreten der beiden Medianloben bereits in 3 Lappen zerlegt ist. Die Gesamtzahl der Elemente beträgt also 49, und zwar 24 Loben und 25 Sättel.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{14d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^6 i^{9d} I^7 i^{7d} I$$

wobei ein Teil des Auxiliarsattels i^{14v}, sowie sämtliche rechts davon stehende Elemente auf der Innenseite liegen. Leider hat sich nicht mit Bestimmtheit die Form der einzelnen Loben ermitteln lassen: es ist aber mit Sicherheit anzunehmen, daß L^1 und E^6 bereits gezackt waren und daß der Mediansattel m^3 durch Auftreten der Medianloben in 3 Lappen zerlegt war.

Die nächstfolgende Lobenlinie wurde bei r^{14} beobachtet, in einem Abstande von etwa $^3/_4$ Windung gegen das vorhergehende Septum. Wir konstatieren eine weitere Vermehrung der Auxiliarelemente um 8, nämlich um je 2 paarige Loben und Sättel. Die Gesamtzahl der Elemente beläuft sich also auf 57, und zwar 28 Loben und 29 Sättel.

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{16v} I^{16} i^{16d} I^{15} i^{15d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d}$$

wobei ein Teil von i^{16d} sowie die rechts davon stehenden Elemente auf der Innenseite unter der Naht liegen. Leider ließ sich auch bei dieser Lobenlinie noch nichts über die Form der Loben ermitteln, dagegen steht fest, daß bei dieser Größe eine sekundäre Spaltung des dem Internlobus I^4 zunächststehenden Sattels i^{7d} in 2 Lappen eingetreten ist.

Die nächste Lobenlinie ist bei r^{18} zu beobachten, und zwar ist es dieses Mal möglich, die Form der auf der Außenseite liegenden Elemente genauer studieren zu können.

Zunächst beobachtet man, im Vergleich zu dem um etwa einen Umgang abstehenden r^{14}, eine Vermehrung der Elemente um 16, und zwar ist dies ausschließlich der Vermehrung der Auxiliarelemente zuzuschreiben, welche von 46 auf 62, nämlich 30 Loben und 32 Sättel, gestiegen sind.

Leider hat sich die genaue Entwickelung der einzelnen Elemente nicht verfolgen lassen, so viel ist aber sicher, daß dieselben stets an der Naht neuentstanden sind. Aus theoretischen Gründen erhalten die neuentstandenen Loben die Bezeichnungen I^{17} bis I^{20}.

Die Lobenlinie besteht nunmehr aus 73 Elementen, und zwar 36 Loben und 37 Sätteln, nämlich:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	4.	„	der unpaare Internsattel I^4
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}
„	6.	„	der paarige Externlobus E^6 zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„	7.	„	der 2. paarige Internlobus I^7 der paarige Internsattel i^{7d}
„	8.	„	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}
„	9.	„	der 4. paarige Internlobus I^9 der paarige Internsattel i^{9d}
„	10.	„	der 5. paarige Internlobus I^{10} der paarige Internlobus i^{10v}
„	11.	„	der 6. paarige Internlobus I^{11} der paarige Internsattel i^{11d}
„	12.	„	der 7. paarige Internlobus I^{12} der paarige Internsattel i^{12d}
„	13.	„	der 8. paarige Internlobus I^{13} der paarige Internlobus i^{13d}
„	14.	„	der 9. paarige Internlobus I^{14} der paarige Internsattel i^{14v}
„	15.	„	der 10. paarige Internlobus I^{15} der paarige Internsattel i^{15d}
„	16.	„	der 11. paarige Internlobus I^{16} der paarige Internsattel i^{16v}
„	17.	„	der 12. paarige Internlobus I^{17} der paarige Internsattel i^{17d}
„	18.	„	der 13. paarige Internlobus I^{18} der paarige Internsattel i^{18v}
„	19.	„	der 14. paarige Internlobus I^{19} der paarige Internsattel i^{19d}
„	20.	„	der 15. paarige Internlobus I^{20} zwei paarige Internsättel i^{20v} u. i^{20d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{16v} I^{16} i^{18v} I^{18} i^{20v} I^{20} \underline{i^{20d} I^{19} i^{19d} I^{17} i^{17d} I^{15} i^{15d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4}$$

Hierbei bildet i^{20d} den Nahtsattel, und sämtliche rechts davon stehenden Elemente liegen auf der Innenseite.

Was nun die Form der einzelnen Elemente anlangt, so sind die Loben im allgemeinen kurz, aber dafür verhältnismäßig breit und bis etwa zu I^{16} oder I^{18} schwach gezackt. Die Sättel sind ebenfalls kurz und endigen vorn in breit gerundetem Blatte, das sich gegen den Stamm scharf absetzt.

Der Externlobus E^2 ist breit, aber nicht sehr tief, und wird durch den breiten niedrigen Mediansattel m^3 in 2 kurze Aeste geteilt, welche vierzackig enden. Der Mediansattel m^3 wird beiderseits durch einen kurzen einspitzigen Lobus in 3 Blätter zerlegt, wovon das Mittelblatt niedriger und schmäler ist als die beiden seitlichen.

Der paarige Externlobus E^6 ist um geringes kürzer als E^2, siebenzackig, wobei der Zackung gegenüber eine symmetrische Teilung zu Grunde liegt.

Der Laterallobus L^1 ist am breitesten und tiefsten, etwa $1^1/_2$mal so tief wie E^6; er endigt sechszackig derart, daß ein kräftiger Medianzacken, der selbst wieder krypto-dreispitzig ist, drei äußere Zacken, von welchen der vorderste zweispitzig ist, von zwei hinteren scheidet.

I^5 ist nur halb so groß wie L^1 und endigt dreispitzig mit kräftigem Median- und schwach geteiltem inneren Zacken. I^8 bis I^{14} sind sehr kurz und schmal und nehmen an Größe rasch gegen die Naht hin ab; dieselben sind im allgemeinen dreizackig mit größerem Mittelzacken, bei I^{16} ist die Zackung aber bereits so undeutlich, daß man denselben, wenn auch nicht für gerundet, so doch für eckig ansehen muß. I^{18} und I^{20} sind gerundet, die inneren Auxiliarloben waren nicht auf ihre Form hin zu beobachten, jedoch steht fest, daß dieselben gegen den Internlobus hin an Tiefe und Breite wieder zunehmen.

Unter den Sätteln ist e^{6v} der breiteste; e^{6d} könnte um geringes höher sein, er ist aber erheblich schmäler.

Von den Auxiliarsätteln ist i^{5v} der größte, etwa von gleicher Höhe wie der innere Externsattel, aber erheblich schmäler. Die folgenden Auxiliarsättel nehmen rasch an Höhe gegen die Naht hin ab, wobei sie sich anfangs etwas verbreitern, von i^{16v} aber wieder verschmälern.

Die inneren Auxiliarsättel konnten nicht beobachtet werden, doch war i^{7d} jedenfalls durch einen tiefen Sekundärlobus gespalten.

Die hier beschriebene Lobenlinie enthielt bereits sämtliche Elemente, die auch auf der jüngsten Lobenlinie zu beobachten, mit Ausnahme einiger kleiner gleich zu besprechender Zäckchen. Die Differenzierung ist also bei einem Durchmesser von 44,7 mm vollständig abgeschlossen und die Tendenz der Weiterentwickelung läuft nur auf Vergrößerung der einmal vorhandenen Elemente hinaus.

Die folgende hier beschriebene Lobenlinie ist die drittletzte überhaupt, und es ist darum von besonderem Interesse, daß dieselbe ihrer ganzen Länge nach genau verfolgt werden konnte.

Man bemerkt zunächst, daß sich nur 2 neue Elemente eingeschoben haben, so daß die Zahl derselben gegen das um etwa 180 Bogengrade rückwärts liegende Septum $r^{19\frac{1}{2}}$ 75 statt 73 beträgt, indem jetzt 64 Auxiliarelemente, nämlich 31 Loben und 33 Sättel vorhanden sind. Dabei macht sich auf der Innenseite ein ganz eigentümliches Verhalten bemerkbar. Während nämlich I^7, I^9 und I^{11} in normaler Entfernung voneinander stehen, sind I^{13}, I^{15}, I^{17}, I^{19} und I^{21} so nahe aufeinander gedrängt, daß dieselben sich schräg gestellt haben. Dabei ergibt sich als weitere Eigentümlichkeit die, daß auf der linken Seite mehr Loben und Sättel vorhanden sind als rechts, indem nämlich rechts I^{21} nebst den entsprechenden Sätteln i^{21v} und i^{21d} fehlen. Wir hatten also:

links 33 Auxiliarelemente (16 Loben, 17 Sättel)
rechts 31 „ (15 „ 16 „)

Mit anderen Worten, auf der rechten Seite steht die Differenzierung des Primärsattels i^1 noch auf einer niedereren Stufe als links.

Ich möchte ganz ausdrücklich erwähnen, daß diese Beobachtung über allen Zweifel erhaben ist und die geringere Zahl der rechten Seite nicht etwa durch Abwitterung oder Zerstörung der Nahtpartie der Schale hervorgerufen ist. Gerade dieser Teil ist ganz vorzüglich erhalten, und zwar ließ sich die sonst so schwer zugängliche Partie der Naht genau untersuchen. Es ergab sich hierbei, daß die theoretische Ableitung der Indices genau mit der Beobachtung stimmt, daß also die Bezeichnungen richtig sein dürften. Auf der anderen Seite weist aber auch diese Beobachtung ganz entschieden darauf hin, daß die Differenzierung des Internsattels i^1 unbestimmt ist und über einen gewissen Punkt hinaus nicht mehr streng gesetzmäßig verläuft. Dieser Zeitpunkt fällt wahrscheinlich mit dem Auftreten von I^{14} oder I^{15} zusammen, d. h. wenn auf der Außen- und Innenseite 5 Auxiliarloben entwickelt sind. Ueber diesen Punkt hinaus ist die weitere Differenzierung scheinbar nicht mehr gesetzmäßig. Es entspricht darum die Formel der rechten Seite mit 31 Internelementen, nämlich 15 Loben und 16 Sätteln, genau noch der früher entwickelten, auf der linken Seite sind dagegen aus der Spaltung des Sattels i^{20d} 3 Elemente 21. Ordnung, nämlich I^{21} und i^{21v} und i^{21d}, hervorgegangen.

Außer den oben erwähnten Elementen finden sich also noch:

Elemente 21. Ordnung { der 16. unpaare Internlobus I^{21} / zwei unpaare Internsättel i^{21v} und i^{21d}.

Die Formel für die linke Seite lautet daher:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{16v} I^{16} i^{18v} I^{18} i^{20v} I^{20} i^{21v} I^{21} i^{21d} I^{19} i^{19d} I^{17} i^{17d} I^{15} i^{15d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

Es bildet nun auf der rechten Seite i^{20d} den Nahtsattel, auf der linken Seite bildet i^{21v} den Nahtsattel; I^{20} ist gerade eben über der Naht erschienen.

Die Länge der Formel mag vielleicht etwas unbequem erscheinen, aber man wird doch zugeben müssen, daß durch dieselbe in unzweideutiger Weise ein Bild nicht nur der Zusammensetzung der Lobenlinie, sondern auch die genetische Reihenfolge der einzelnen Loben dargestellt ist. Ich wüßte nicht, wie man dies in ähnlicher prägnanter Weise auf andere Art zum Ausdruck bringen könnte, und man darf eben nicht übersehen, daß es allein bei den aus der Differenzierung des Internsattels i^1 hervorgegangenen Elementen 64 verschiedener Symbole bedarf.

Was nun die Form der einzelnen Elemente betrifft, so ist auf der Außenseite die feinere Skulptur durch Abwitterung etwas verwischt, allein auf der Innenseite ist die Erhaltung eine tadellose.

Man sieht, daß der Externlobus E^2 seine Lage in Bezug auf die Schaloberfläche verändert hat. Wenn die Aeste desselben auf den früheren Windungen noch tief auf den Flanken herabhingen und schräg gegen die Externseite gerichtet waren, so befindet sich auf der Schlußwindung der Externlobus seiner ganzen Breite nach auf der Externseite, und die Aeste stehen wieder wie im Jugendstadium fast parallel zur Richtung der Externseite. Der Adventivlobus liegt ziemlich genau auf der Kante, welche Externseite und Flanken scheidet. Dies ist natürlich eine Folge der auf der letzten Windung einsetzenden Abflachung der Externseite.

Der Externlobus erscheint darum auch weniger breit als auf den früheren Windungen, ferner hat eine weitere Zackung der beiden Aeste nicht stattgefunden. Bei dem Mediansattel hat es den Anschein, als ob das Mittelblatt etwas höher geworden ist als die beiden Seitenblätter. Die Medianloben sind schmal, aber tief.

Der paarige Externlobus E^6 ist verhältnismäßig klein, kürzer als E^2 und fünf- oder sechszackig.

Der Laterallobus L^1 ist dagegen sehr breit und beinahe doppelt so tief wie E^6. Man bemerkt einen kräftigen, anscheinend dreispitzigen Mittelzacken und auf der Hinterseite 3, auf der Vorderseite 4 Zacken.

Unter den Auxiliarloben ist I^5 am größten und tiefsten; er besitzt etwa die gleiche Länge wie E^6, ist aber etwas schmäler. Wie es scheint, ist dieser Lobus fünfzackig mit stärkerem gegabeltem Mittel- und schwächeren Seitenzacken. Die übrigen Auxiliarloben nehmen nach der Naht zu rasch an Höhe ab, so daß I^{20} am kleinsten ist. Auf der Innenseite findet wieder eine Zunahme der Größe in der Richtung auf den Internlobus statt, und zwar anfangs sehr langsam, später etwas rascher; außerdem sind, wie schon erwähnt, die 5 der Naht zunächst stehenden Loben so dicht gedrängt, daß die dazwischen liegenden Sättel sehr schmal werden, ein Verhalten, das auf beiden Seiten genau das gleiche ist, aber auf der Außenseite nicht in diesem Maße ausgeprägt ist. Die Loben der Außenseite sind mit Ausnahme von I^{20} und I^{18} alle gezackt, aber die Zackung, welche im allgemeinen dreispitzig ist, nimmt mit der Annäherung an die Naht an Intensität ab. Auf der Innenseite sind I^{21}, I^{19} und I^{17} nicht gezackt, I^{15} und I^{13} dreizackig. I^{11} und I^9 sind erheblich tiefer und breiter als die vorhergegangenen und ebenfalls dreizackig. I^7 ist am tiefsten und breitesten, vierzackig.

Der den Sattel i^{7d} spaltende Sekundärlobus ist lang, aber schmal, undeutlich dreizackig.

Der Internlobus I^4 ist schmal, aber tief und nicht genau symmetrisch. Er endigt siebenzackig, und zwar läuft er in einen langen schmalen Zacken aus. Bei diesem Stück ist der klarste und deutlichste Beweis geführt, daß der Internlobus einen typisch einspitzigen Lobus darstellt.

Die Sättel zeigen nicht viel Bemerkenswertes; dieselben sind sämtlich vorn flach gerundet und nicht gekerbt. Die Externsättel sind ziemlich hoch und schmal, ebenso der Auxiliarsattel i^{8v}. Von da ab nehmen die Sättel rasch an Höhe ab, aber anscheinend etwas an Breite zu; jedenfalls sind i^{8v}, i^{10v} und i^{12v} ganz auffallend breit und vorn etwas abgeflacht. Von i^{14v} findet eine starke Abnahme der Größe bis zur Naht statt, dagegen ist links i^{21v}, rechts i^{20d}, die beiden Nahtsättel, ganz außergewöhnlich breit, und beide Sättel liegen zum Teil über, zum Teil unter der Naht. Die Sättel i^{15d} bis i^{21d} sind auffallend schmal, dagegen findet bei i^{18d} eine sprunghafte Breitenzunahme statt, die dann bis i^{7d} langsamer zunimmt, so daß also i^{7d} der breiteste und zugleich größte Sattel der Innenseite ist und durch einen sekundären Lobus in ein schmäleres Innen- und breiteres Außenblatt zerlegt wird.

In der nachstehenden Tabelle habe ich die Verhältnisse der Entwickelung der Lobenlinie, soweit dieselben zahlenmäßig zum Ausdruck gebracht werden können, in übersichtlicher Weise zusammengestellt. Man kann aus dieser Tabelle auf einen Blick entnahmen, wieviel Elemente und von welcher Art, bei einer gegebenen Größe und bei einer bestimmten Anzahl von Windungen vorhanden sind. Ich habe darum die Radien nicht mit einer beliebigen Ordnungszahl als Index, sondern mit der der Umdrehung entsprechenden Zahl von Rechten bezeichnet. Es bedeutet also r^8 den Radius, der an dem Punkte liegt, wo die Schale 2×4 R, also 2 volle Umdrehungen beschrieben hat. Auf diesen Punkt beziehen sich sämtliche Angaben der Tabelle.

Ich möchte ferner bemerken, daß ich stets die absolute Zahl der einzelnen Elemente jeder Kategorie angegeben, einen Unterschied zwischen paarigen und unpaaren Elementen nicht gemacht habe. Die Zahlen sind also dahin zu verstehen, daß z. B. unter der Rubrik „Primärelemente“ die Zahl 2 nicht etwa bedeutet, daß auf jeder Seite 2 Primärelemente, sondern daß im ganzen auf der Lobenlinie

überhaupt 2 Lateralloben vorhanden sind. Im übrigen ist ja auch der Unterschied zwischen paarigen und unpaaren Elementen ohne weiteres ersichtlich.

	Dimensionen				Zahl der vorhandenen Elemente			Aus der Differenzierung von e^1 entstehen			Aus der Differenzierung von i^1 entstehen			Primärelemente
	Durchmesser	Radius	Höhe	Dicke	Zusammen	Loben	Sättel	Zusammen	Loben	Sättel	Zusammen	Loben	Sättel	Loben
r^8	4,8 mm	2,3 mm	1,7 mm	1,6 mm	29	14	15	8	3	5	19	9	10	2
r^9	6,3 „	3,1 „	2,5 „	1,9 „	33	16	17	8	3	5	23	11	12	2
r^{12}	13,0 „	8,4 „	6,0 „	3,7 „	49	24	25	8	3	5	39	19	20	2
r^{14}	—	16,1 „	9,0 „	6,6 „	57	28	29	8	3	5	47	23	24	2
r^{17}	44,7 „	24,6 „	13,8 „	11,8 „	73	36	37	8	3	5	63	31	32	2
r^{20}	87,0 „	47,6 „	27,2 „	28,8 „	75	38	37	8	3	5	links 33 / rechts 31 / Internlobus 1 = 65	links 16 / rechts 15 / Internlobus 1 = 32	links 17 / rechts 16 = 33	2

Zum Schlusse möchte ich noch eine Beobachtung erwähnen, für die eine Erklärung nicht ganz leicht ist. Man sieht nämlich, daß vor der letzten Lobenlinie sich noch eine andere scheinbar unvollständige befindet. Auf der linken Seite sind nur die Sättel bis i^{10v} entwickelt, rechts dagegen nur e^{6v} und e^{6d}. Es liegt nun am nächsten, anzunehmen, daß diese Lobenlinie die Reste des letzten Septums darstellt, das bei der Ausfüllung der Wohnkammer mit Schlamm zerstört wurde. Nun kann man aber auf der Innenseite deutlich sehen, daß der Ausfüllungsschlamm jedenfalls noch in die letzte Kammer, also zwischen letztem und vorletztem Septum gedrungen ist, ohne dieselben intensiver zu beschädigen. Man gewinnt darum beinahe die Ueberzeugung, daß diese scheinbaren Reste in der Tat ein rudimentäres Septum darstellen, daß das Wachstum der Schale tatsächlich vollendet war, und daß darum das Tier nicht mehr die Fähigkeit besaß, ein vollständiges Septum abzuscheiden, sondern nur Teile desselben.

No. 14. Taf. III, Fig. 3a—b. Die Dimensionen dieses Stückes sind:

	D	r	d
r	—	27,3	12,8 mm
r + 1 R	—	33,2	14,6 „
r + 2 R	69,2	39,8	19,0 „
r + 3 R	85,0	48,0	23,1 „

Nabelweite 2,3 mm

Hochmündig, stark involut, Nabel nur 2,3 mm Durchmesser. Die Flanken sind sehr flach, aber gegen die Externseite deutlich durch einen stumpf-gerundeten Rand abgesetzt. Die Externseite ist gerundet, und zwar war jedenfalls schon zu Beginn der letzten Windung der Externkiel vollständig verschwunden; anfangs war die Externseite noch stark gerundet, später auf der Wohnkammer ist dieselbe erheblich abgeflacht.

Die Wohnkammer ist kurz, fast genau 180 Bogengrade messend und ziemlich geräumig; leider ist der externe Teil abgebrochen, aber am internen Teil sieht man noch in der Nähe des Nabels einen Teil des abgerundeten Mündungsrandes. Man kann hieraus einen Schluß auf wenigstens den teilweisen Verlauf des Mündungsrandes ziehen. Mißt man nämlich den Schaldurchmesser bei r + 4 R, so zeigt sich, daß derselbe, trotzdem er nicht vollständig ist, eine Länge von 81,4 mm besitzt; er ragt also ganz erheblich über den Anfangsteil der letzten Windung hinaus. Von diesem äußersten Punkte, der

genau um 180° von der letzten Sutur entfernt ist, kann, wie die Reste beweisen, der Mündungsrand nur in schwach nach vorn (unten) gebogener Weise auf den Nabel zu gelaufen sein, denn daß der Mündungsrand ziemlich nahe der jetzigen Bruchlinie gelegen haben muß, wird am besten durch die Aufbiegung der Schaloberfläche nach außen erwiesen. Wenn also der Mündungsrand mit Ohren versehen war, so müßten dieselben weit über die Schale hinausgestanden sein.

Eine gröbere Skulptur fehlt; dagegen bemerkt man auf dem internen Teil der Wohnkammer einige wenige, sehr schwach angedeutete, Sichelrippen.

Die letzte Windung zeigt auf $^1/_2$ Umgang 17 Suturen, welche aus den folgenden Elementen zusammengesetzt sind:

Elemente	1.	Ordnung:	der paariger Lateralloben L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}
„	8.	„	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}
„	10.	„	der 5. paarige Internlobus I^{10} der paarige Internsattel i^{10v}
„	12.	„	der 7. paarige Internlobus I^{12} der paarige Internsattel i^{12v}
„	14.	„	der 9. paarige Internlobus I^{14} der paarige Internsattel i^{14v}
„	16.	„	der 11. paarige Internlobus I^{16} der paarige Internsattel i^{16v}
„	18.	„	der 13. paarige Internlobus I^{18} der paarige Internsattel i^{18v}
„	20.	„	der 15. paarige Internlobus I^{20} zwei paarige Internsättel i^{20v} u. i^{20d}.

Da die inneren Elemente nicht beobachtet werden konnten, so hat es keinen Zweck, die Zusammensetzung durch eine Formel auszudrücken. Jedenfalls aber beweist die Zahl der vorhandenen Auxiliarloben, nämlich 8, daß die Differenzierung der Lobenlinie abgeschlossen ist, daß wir es also mit einem ausgewachsenen Individuum zu tun haben.

Ueber die einzelnen Elemente ist folgendes zu sagen:

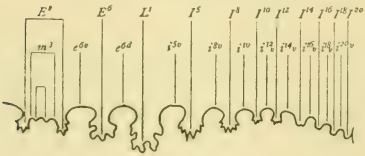


Fig. 16.

Der Externlobus E^2 ist zweiästig, breit, aber nicht sehr tief. Die beiden Aeste sind ziemlich kurz, vierzackig und parallel zur Wachstumsrichtung gestellt. Der Mediansattel m^3 ist breit, aber niedrig und wird durch zwei kleine, flach-gerundete Einschnitte, von welchen der rechte breiter und tiefer ist als der linke, in 3 Blätter zerlegt. Bemerkenswert ist, daß diese Teilung nicht genau

symmetrisch vor sich geht. Das rechte Blatt des Mediansattels ist breiter als das linke und das zentrale, und letzteres ist aus der Mittellinie hinaus etwas nach links gerückt.

Der Adventivlobus E^6 ist erheblich tiefer als E^2, vierzackig. Am inneren Vorderzacken ist eine Spaltung gerade angedeutet.

Der Laterallobus L^1 ist breit und etwa doppelt so tief wie E^2, symmetrisch vierzackig, wobei die Mittelzacken kräftiger ausgebildet sind als die Seitenzacken. Der äußere Mittelzacken endet unregelmäßig dreispitzig, beim äußeren Vorderzacken und beim inneren Mittelzacken ist eine Spaltung eben angedeutet.

Der 1. Auxiliarlobus I^5 ist etwa die Hälfte so groß wie L^1, ziemlich stark gezackt. Von I^5 an nehmen die Auxiliarloben rasch an Tiefe und Breite gegen die Naht hin ab, so daß I^{20} einen kleinen, sehr schmalen, kaum sichtbaren Lobus darstellt. Gleichzeitig verschwindet die Zackung, I^8, I^{10} und I^{12} sind schon sehr schwach gezackt, bei I^{14} ist es zweifelhaft. I^{16}, I^{18}, I^{20} sind jedoch glatt und gerundet.

In Bezug auf die Sättel ist nicht viel Bemerkenswertes zu sagen, e^{6v} ist, wenn auch nicht der größte, so doch der breiteste Sattel; e^{6d} ist länger, aber schmäler; i^{5v} etwa von der gleichen Größe. Die übrigen Sättel nehmen gegen die Naht hin rasch an Größe ab, wobei sie sich gleichzeitig vorn verflachten.

Die 3 innersten Loben und Sättel, etwa von I^{14} an, biegen sich dabei sehr stark nach rückwärts. Der innere Teil der Lobenlinie wurde nicht beobachtet.

No. 15. Taf. V, Fig. 2, 2a. Ein Fragment von 43,4 mm Radius, 25,2 mm Höhe und 22 mm Dicke zeigt auf einem Sektor von 135° 10 Suturen; der Abstand zweier Septen beträgt also 13,5 Bogengrade. Die Externseite ist gerundet, aber man kann noch die letzte Andeutung eines Mediankieles sehen, der übrigens ebenso undeutlich ist wie die Kanten, welche die Externseite von den Flanken trennen.

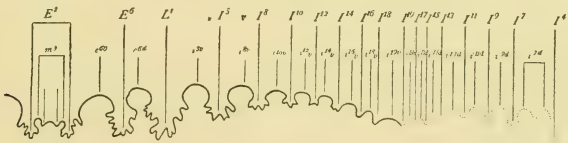


Fig. 17.

Die Lobenlinie ist sehr schön entwickelt, und wenn auch die Form der inneren Elemente nicht beobachtet werden konnte, so ließ sich deren Zahl doch genau feststellen; es sind 69 Elemente vorhanden, nämlich 34 Loben und 35 Sättel[1]), und zwar:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	4.	„	der unpaare Internlobus I^4
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}

1) Hierbei ist der den Auxiliarsattel i^{14} spaltende Lobus nicht mitgezählt.

Elemente 6.	Ordnung	der paarige Externlobus E^6 zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„ 7.	„	der 2. paarige Internlobus I^7 der paarige Internsattel i^{7d}
„ 8.	„	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}
„ 9.	„	der 4. paarige Internlobus I^9 der paarige Internsattel i^{9d}
„ 10.	„	der 5. paarige Internlobus I^{10} der paarige Internsattel i^{10v}
„ 11.	„	der 6. paarige Internlobus I^{11} der paarige Internsattel i^{11d}
„ 12.	„	der 7. paarige Internlobus I^{12} der paarige Internsattel i^{12v}
„ 13.	„	der 8. paarige Internlobus I^{13} der paarige Internsattel i^{13d}
„ 14.	„	der 9. paarige Internlobus I^{14} der paarige Internsattel i^{14v}
„ 15.	„	der 10. paarige Internlobus I^{15} der paarige Internsattel i^{15d}
„ 16.	„	der 11. paarige Internlobus I^{16} der paarige Internsattel i^{16v}
„ 17.	„	der 12. paarige Internlobus I^{17} der paarige Internsattel i^{17d}
„ 18.	„	der 13. paarige Internlobus I^{18} der paarige Internsattel i^{18v}
„ 19.	„	der 14. paarige Internlobus I^{19} zwei paarige Internsättel i^{19v} u. i^{19d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^4 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{16v} I^{16} i^{18v} I^{18} i^{19v} I^{19} i^{19d} I^{17} i^{17d} I^{15} i^{15d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

Hierbei bildet i^{16v} den Nahtsattel, und alle rechts davon befindlichen Elemente stehen auf der Innenseite.

Der Externlobus E^2 ist ziemlich breit, aber nicht sehr tief; die beiden Aeste laufen parallel der Medianlinie und liegen etwa auf der Kante, welche Externseite und Flanken trennt. Jeder Ast war anscheinend in seiner ursprünglichen Anlage zweizackig; während aber die innere Zacke sich nicht weiter teilte, wurde die äußere Zacke zunächst durch doppelte Teilung drei- und später durch Teilung des Mittelzackens vierspitzig. Der Mediansattel ist breit, aber niedrig, und wird durch einen paarigen schmalen, nicht sehr tiefen Medianlobus in ein breiteres Mittel- und 2 schmälere Seitenblätter zerlegt.

Der Adventivlobus E^6 ist fast ebenso tief wie E^2, aber erheblich schmäler. Die ursprünglich dreispitzige Anlage ist nur noch schwer zu erkennen, da durch Hinzutreten neuer und Spaltung bereits vorhandener Zacken derselbe nun siebenspitzig geworden ist, allein diese sind nicht symmetrisch ver-

teilt, sondern man beobachtet einen gespaltenen Mittelzacken, auf der Innenseite 2 einfache und auf der Außenseite einen gespaltenen und einen einfachen Zacken.

Der Laterallobus L^1 ist etwas tiefer als E^2, aber erheblich breiter, neunzackig; doch ist die ursprünglich symmetrische Anlage noch erkennbar. Auf der Außenseite befinden sich 5, auf der Innenseite 4 Zacken.

Unter den Auxiliarloben ist I^5 am größten; die folgenden nehmen rasch an Tiefe und Breite ab. Gezackt sind nur noch I^5, I^{10}, I^{12}, I^{14}, bei I^{16} kann man im Zweifel sein, I^{18} ist aber jedenfalls nicht mehr gezackt. I^5 ist erheblich kürzer und schmäler als L^1, aber noch sechsspitzig; seiner Anlage nach aber fünfspitzig und nur dadurch sechsspitzig, daß sich ein innerer Zacken geteilt hat. I^8 ist vierspitzig, I^{10}, I^{12}, I^{14} dreispitzig. Die inneren Auxiliarloben konnten in Bezug auf Form nicht beobachtet werden, es ließ sich aber genau feststellen, daß deren 7 vorhanden waren, welche also die ungeraden Indices I^{19}—I^7 tragen müssen. So viel ließ sich wenigstens in Bezug auf die Form sagen, daß dieselben von der Naht in der Richtung auf den Internlobus zu an Tiefe und Breite zunehmen.

Unter den Sätteln ist der Externsattel e^{6v} am breitesten, aber etwas kürzer als der hohe und schmale e^{6d}. Der 1. Auxiliarsattel i^{5v} ist am höchsten, und von hier gegen die Naht nehmen die Sättel rasch an Höhe und Breite ab. Der Nahtsattel i^{9v} ist sehr flach, aber breit und liegt zum Teil über, zum Teil unter der Naht. Die inneren Auxiliarsättel konnten nicht beobachtet werden, doch haben dieselben von der Naht in der Richtung auf den Internlobus an Höhe und Breite zugenommen. i^{7d} war durch einen ziemlich tiefen Sekundärlobus gespalten.

No. 16. Dieses Stück ist ein auffallend kleines Exemplar, das einen größten Durchmesser von nur 62 mm besitzt, trotzdem aber auf Grund der Entwickelung der Lobenlinie und der Verflachung der Externseite als ausgewachsenes Exemplar angesehen werden muß. Dabei zeichnet es sich durch eine auffallende Dicke aus, die auf dem letzten Septum 19,8 mm beträgt. Da der letzte Radius 37,4 mm mißt, so beträgt das Verhältnis $d : r = 1 : 1{,}88$.

Leider fehlt die Wohnkammer, aber es ist in hohem Grade wahrscheinlich, daß nur diese abgebrochen ist, während der gekammerte Teil komplett erhalten ist.

Die Erhaltung des Stückes war einer Präparation der inneren Windungen sehr ungünstig, denn die Kammer mit grobkristallinischem Kalkspat erfüllt, zerbrachen zumeist, und die allerinnersten Windungen waren in erdiges Eisenoxydhydrat umgewandelt.

Die Dimensionen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	r	r + 1 R	r + 2 R	r + 3 R	r + 4 R	r + 5 R	r + 6 R	r + 7 R	r + 8 R	r + 9 R	r + 10 R	r + 11 R	r + 12 R	r + 13 R	r + 14 R	r + 15 R	r + 16 R	r + 17 R
Durchmesser	1,41 mm	—	2,21 mm	—	3,21 mm	—	5,31 mm	—	8,70 mm	—	—	—	22,5 mm	24,0 mm	35,4 mm	—	—	55,4 mm
Radius	—	—	0,90 „	—	1,50 „	—	2,55 „	—	4,80 „	—	—	—	12,7 „	15,7 „	20,6 „	22,3 mm	—	31,4 „
Höhe	0,66 mm	—	0,75 „	—	1,05 „	—	2,10 „	—	3,30 „	—	—	—	7,7 „	8,3 „	11,8 „	—	—	16,3 „
Dicke	—	—	0,90 „	—	1,20 „	—	1,80 „	—	2,00 „	—	—	—	6,0 „	7,5 „	8,8 „	—	—	15,6 „

Die allerinnerste Windung, deren Abdruck zu erkennen ist, besitzt einen Durchmesser von 0,75 mm; jedenfalls war bei dieser Größe die Externseite noch vollkommen gerundet, und noch bei einem Durchmesser von 1,41 mm, dem eine Höhe von 0,65 mm entspricht, ist eine Zuschärfung der Externseite nicht nachweisbar.

Erst bei r^3 bemerkt man einen bereits scharf ausgeprägten Kiel; da bei r^3 die Höhe 0,75 mm

beträgt, so ist anzunehmen, daß der Externkiel etwa bei 0,70 mm Windungshöhe erscheint. Es sind aber die embryonalen Charaktere der Schale noch insofern erhalten, als die Dicke mit 0,90 mm noch dem Radius gleich ist und die Höhe mit 0,75 mm übertrifft.

Selbst nach Vollendung einer ganzen Windung von r^3 an, also bei einem Durchmesser von 3,31 mm und einem Radius von 1,50 mm ist die Dicke, 1,20 mm, noch um geringes größer als die Höhe. Die Flanken sind darum noch relativ stark aufgetrieben.

Erst bei r^7, wenn die Schale einen Durchmesser von 5,31 mm erreicht hat, hat sich der normale Querschnitt herausgebildet, indem nämlich Radius und Höhe größer sind als die Dicke. Der Querschnitt ist dann hoch-spitzbogenförmig, die Externseite scharf gekielt.

Bei r^{13}, also bei 22,5 mm Durchmesser, ist die Externseite noch scharf gekielt; bei r^{14}, also bei 24 mm Durchmesser, ist die Externseite zwar noch gekielt, aber anstatt zugeschärft zu sein, wie auf der früheren Windung, ist dieselbe gerundet, und der Externkiel ist nahezu verschwunden.

Bei r^{15}, also bei 35,4 mm Durchmesser, ist die Externseite vollkommen gerundet, und der Kiel ist, wenn auch noch nicht ganz verschwunden, doch nur schwach angedeutet. Nunmehr flacht sich die Externseite etwas ab, und es entstehen zwei wenig markierte Seitenkiele, welche die Externseite gegen die Flanken begrenzen. Bei r^{18}, also bei 55,4 mm Durchmesser, ist der Mediankiel vollständig verschwunden, und von jetzt ab ist die Externseite breit und flach gerundet. Irgend eine Veränderung in der Skulptur konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, obschon es den Anschein hat, als ob gegen Ende des gekammerten Teiles schwache Radialrippen auftreten.

Die erste Lobenlinie wurde bei r^9 beobachtet, und zwar sind es wesentlich die auf der Außenseite der Schale befindlichen Elemente, welche untersucht werden konnten. Der Durchmesser der Schale bei r^9 betrug 8,70 mm, und bei dieser Größe bestand die Lobenlinie aus 33 Elementen, und zwar 16 Loben und 17 Sätteln, nämlich:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Lateralsattel L^1
„	2.	„	der unpaare Externsattel E^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	4.	„	der unpaare Internsattel I^4
„	5.	„	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}
„	6.	„	der paarige Externlobus E^6 zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„	7.	„	der 2. paarige Internlobus I^7 der paarige Internsattel i^{7d}
„	8.	„	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}
„	9.	„	der 4. paarige Internlobus I^9 der paarige Internsattel i^{9d}
„	10.	„	der 5. paarige Internlobus I^{10} zwei paarige Internsättel i^{10v} u. i^{10d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{10d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

i^{10d} bildet den Nahtsattel, und sämtliche rechts davon stehenden Elemente befinden sich auf

der Innenseite. In Bezug auf die Form der einzelnen Elemente gilt für alle, daß bei dieser Größe noch keinerlei Zackung der Loben zu erkennen ist, sämtliche Loben und Sättel sind somit ganzrandig.

Der unpaare Externlobus E^2 ist mäßig breit, die beiden Aeste nicht sehr tief, gerundet und schräg zur Peripherie gerichtet. Der paarige Externlobus E^6 ist schmal und etwa ebenso tief wie E^2.

Der paarige Laterallobus L^1 ist am breitesten und tiefsten. Die Internloben konnten der Form nach nicht beobachtet werden, jedenfalls aber nehmen die paarigen bis zur Naht hin an Größe ab und von da wieder bis zum unpaaren zu.

Der Mediansattel m^3 ist flach und niedrig, aber bereits deutlich spezialisiert. Der paarige Externsattel e^{6v} ist etwas kleiner als e^{6d}.

Die paarigen Internsättel sind kurz, aber breit, und nehmen gegen die Naht hin an Größe ab, von da in der Richtung auf I^4 wieder zu.

Die nächste Lobenlinie läßt sich erst wieder bei r^{15} erkennen, und selbst hier sind nur L^1 sowie die Externelemente deutlich zu erkennen. Da die Form dieser Elemente sich in keiner Weise von den bei r^{17} beobachteten unterscheidet, so ist es überflüssig, dieselben zu besprechen. Der einzige Unterschied gegen die späteren Lobenlinien wird der sein, daß eine geringere Zahl paariger Internelemente vorhanden ist.

Bei r^{18}, also bei einem Durchmesser der Schale von 55,4 mm, ließ sich die ganze Lobenlinie bis zum Internlobus erkennen, und zwar besteht dieselbe aus 73 Elementen, nämlich 36 Loben und 37 Sätteln, und zwar finden sich außer den bereits genannten:

Elemente 11.	Ordnung:	der 6. paarige Internlobus I^{11} der paarige Internsattel i^{11d}
„ 12.	„	der 7. paarige Internlobus I^{12} der paarige Internsattel i^{12v}
„ 13.	„	der 8. paarige Internlobus I^{13} der paarige Internsattel i^{13d}
„ 14.	„	der 9. paarige Internlobus I^{14} der paarige Internsattel i^{14v}
„ 15.	„	der 10. paarige Internlobus I^{15} der paarige Internsattel i^{15d}
„ 16.	„	der 11. paarige Internlobus I^{16} der paarige Internsattel i^{16v}
„ 17.	„	der 12. paarige Internlobus I^{17} der paarige Internsattel i^{17v}
„ 18.	„	der 13. paarige Internlobus I^{18} der paarige Internsattel i^{18v}
„ 19.	„	der 14. paarige Internlobus I^{19} der paarige Internsattel i^{19d}
„ 20.	„	der 15. paarige Internlobus I^{20} zwei paarige Internsättel i^{20v} u. i^{20d}.

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{16v} I^{16} i^{18v} I^{18} i^{20v} I^{20} i^{20d} I^{18} i^{19d} I^{17} i^{17d} I^{15} i^{15d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4$$

i^{2sl} bildet den Nahtsattel, und sämtliche Elemente rechts davon stehen auf der Innenseite. Diese große Zahl von Elementen ist im wesentlichen aus der Differenzierung des primären Internsattels i^1 hervorgegangen, wie man aus der folgenden Zusammenstellung sieht:

Primäre Elemente:	2 Elemente, nämlich:
	der paarige Laterallobus L^1
Aus der Differenzierung von e^1 gingen hervor:	8 Elemente, nämlich:
	der unpaare Externlobus E^2
	der unpaare Mediansattel m^3
	der paarige Externlobus E^6
	2 paarige Externsättel e^{6v} und e^{6d}
Aus der Differenzierung von i^1 gingen hervor:	63 Elemente, nämlich:
	der unpaare Internlobus I^4
	15 paarige Internloben: I^5, I^8 bis I^{20}
	16 paarige Internsättel: i^{5v}, i^{8v}, i^{10v}, i^{12v}, i^{14v}, i^{16v}, i^{18v}, i^{20v}, i^{20d}, i^{19d}, i^{17d}, i^{15d}, i^{13d}, i^{11d}, i^{9d}, i^{7d}.

Was nun die Form der einzelnen Elemente angeht, beobachtet man folgendes:

Der unpaare Externlobus E^2 ist breit, aber nicht sehr tief; seine beiden Aeste sind kurz, sehr schräg und dreizackig.

Der paarige Externlobus E^6 ist etwas tiefer als E^2, aber sehr schmal; er endigt fünfzackig; und zwar ist anscheinend die ursprünglich dreifingerige Anlage in der Weise geändert, daß, während die beiden Seitenfinger einfach blieben, der Mittelfinger sich zweimal spaltete.

Der unpaare Mediansattel m^3 wird durch 2 kurze Einschnitte in ein breiteres Mittel- und 2 schmälere Seitenblätter zerlegt. Der paarige Externsattel e^{6v} ist breit, aber niedrig, e^{6d} höher, aber schmäler als jener.

Der Laterallobus L^1 war anscheinend ursprünglich zweifach gespalten, und jeder Ast hat sich später wieder in 3 Finger geteilt derart, daß die beiden Mittelfinger am stärksten sind.

Die paarigen Internloben nehmen auf der Außenseite rasch an Größe gegen die Naht hin ab und von da an gegen den Internlobus hin wieder zu.

Die Zackung der paarigen Internloben konnte nicht genau beobachtet werden, doch ließ sich wenigstens noch konstatieren, daß von den auf der Außenseite stehenden I^5, I^8, I^{10}, I^{12}, I^{14} gezackt, I^{16}, I^{18}, I^{20} dagegen nicht gezackt waren. Von den auf der Innenseite stehenden Loben waren I^{19}, I^{18} und I^{15} sehr schmal und klein, jedenfalls nicht gezackt; I^7 und möglicherweise auch I^9 waren gezackt, dagegen bleibt dies von I^{11} und I^{13} unentschieden; doch scheint es, als ob dieselben krypto-dreizackig waren.

Der unpaare Internlobus I^4 ist nicht sehr breit, aber tief; wie es scheint, endigt derselbe derart dreizackig, daß der mittlere Finger am größten und selbst wieder gezackt ist, während die seitlichen Finger kurz und nicht gezackt sind.

Die Internsättel sind niedrig, aber breit; gegen die Naht hin nehmen sie rasch an Höhe ab, wachsen dann aber wieder in der Richtung auf I^4, so daß i^{7d} einen ziemlich breiten Sattel darstellt.

Sämtliche Sättel sind gerundet und nicht gespalten, mit Ausnahme von i^{7d}, der durch einen tiefen Sekundärlobus in 2 Blätter zerlegt ist.

Dieses Exemplar zeichnet sich trotz seiner Kleinheit durch eine auffällige Dicke und eine

sehr reichgegliederte Lobenlinie aus. Das Verhältnis von Dicke zu Radius beträgt bei diesem Exemplar genau 1 : 2, während bei den normalen Exemplaren, wie wir gesehen haben, dieses Verhältnis nicht mehr wie 1 : 1 beträgt.

Was die Gliederung der Lobenlinie angeht, so besitzt dieses Exemplar die größte Zahl von Elementen, die bis jetzt beobachtet sind, und man darf wohl annehmen, daß die Zahl von 73 mit allein 63 Internelementen im Allgemeinen nicht überschritten wird. Auch dieses Exemplar ist ein Beweis für die Ansicht, daß die Größe der Schale nicht nötigerweise eine größere Zahl von Suturelementen bedingt.

No. 17. Vorliegendes Stück besitzt einen größten Durchmesser von 59,2 mm mit einer nahezu vollständig erhaltenen Wohnkammer. Leider ist dieselbe zerdrückt, aber es läßt sich doch noch so viel konstatieren, daß dieselbe über 180 Bogengrade lang war und daß der Externkiel, obschon noch am hinteren Ende vorhanden, nach vorn allmählich verschwindet. Die noch teilweise erhaltene Schale zeigt zahlreiche dicht gedrängte, sichelförmige Wachstumsstreifen. Außerdem bemerkt man auf dem vorderen Teil der gekammerten Schale und auf dem hinteren Teil der Wohnkammer nahe der Externseite eine geringe Zahl von sehr flachen, nach rückwärts gebogenen Rippen, die auf den Flanken etwa bis zu i^{IV} reichen. Bei diesem Stück ließ sich mit Bestimmtheit ermitteln, daß diese Radialrippen nicht auf den älteren Windungen vorhanden waren, sondern erst gegen das Ende der Schale hin auftreten. Die Dimensionen (Fig. 18) sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

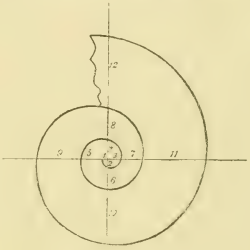


Fig. 18.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	r	r + 1 R	r + 2 R	r + 3 R	r + 5 R	r + 6 R	r + 7 R	r + 8 R	r + 9 R	r + 10 R	r + 11 R
Durchmesser	3,80 mm	—	5,80 mm	—	10,5 mm	—	16,4 mm	—	—	—	—
Radius	1,50 „	1,95 mm	2,30 „	—	6,0 „	6,7 mm	8,7 „	—	—	19,0 mm	22,3 mm
Höhe	1,14 „	1,50 „	2,0 „	—	4,3 „	4,8 „	6,2 „	—	—	11,1 „	12,4 „
Dicke	1,50 „	1,65 „	1,80 „	—	2,7 „	3,1 „	4,0 „	—	—	8,1 „	—

Leider waren bei diesem Stück die inneren Windungen zerstört und das erste Septum r^1 konnte nicht früher als bei einem Durchmesser von 3,80 mm beobachtet werden. Aus den obigen Messungen geht hervor, daß bei dieser Größe die Dicke noch dem Radius gleich war, daß also die Flanken noch stark aufgetrieben waren.

Mit voller Sicherheit hat sich bei dieser Größe die Zahl der die Lobenlinie bildenden Elemente nicht ermitteln lassen, indem es nämlich zweifelhaft erscheint, ob ein oder 2 Auxiliarloben vorhanden waren. Auf alle Fälle ist aber bei der Größe bereits der Adventivlobus vorhanden, die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß mindestens 2 Auxiliarloben vorhanden waren (Fig. 19).

Klarer ist das nächste Septum r^2, das beobachtet werden konnte und das nur etwa 90 Bogengrade von dem vorigen absteht. Hier sehen wir zunächst, daß, obschon die Dicke die Höhe noch übertrifft, der Radius bereits größer als die Dicke geworden ist.

Die Form der Loben ließ sich nicht erkennen, dagegen ließ sich die Zahl feststellen. Die Lobenlinie besteht aus 25 Elementen, nämlich 12 Loben und 13 Sätteln, und zwar:

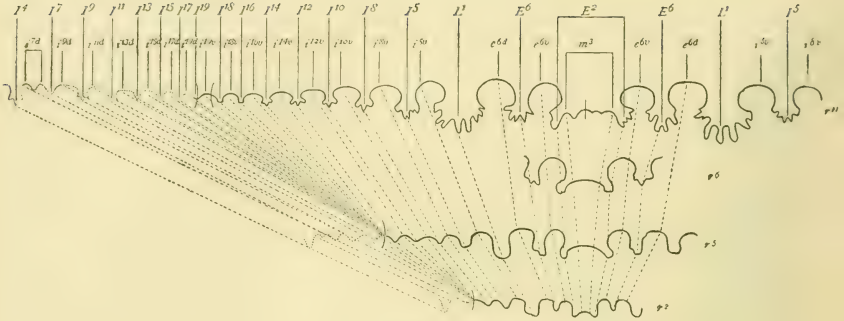


Fig. 19.

Elemente 1. Ordnung: der paarige Lateralobus L^1
„ 2. „ der unpaare Externlobus E^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ der unpaare Internlobus I^4
„ 5. „ der 1. paarige Auxiliarlobus I^5 / der paarige Auxiliarsattel i^{5v}
„ 6. „ der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„ 7. „ der 2. paarige Internlobus I^7 / der paarige Internsattel i^{7d}
„ 8. „ der 3. paarige Internlobus I^8 / zwei paarige Auxiliarsättel i^{8v} u. i^{8d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{8d} I^7 i^{7d} I^4$$

Es existieren bei dieser Größe also nur 3 paarige Auxiliarloben. Davon befinden sich die beiden Auxiliarloben I^5 und I^8 auf der Außenseite, I^7 dagegen auf der Innenseite, und i^{8d} bildet den Nahtsattel.

Bei einer Größe des Durchmessers von 5,8 mm, also bei r^3, sehen wir, daß die normalen Größenverhältnisse der ausgewachsenen Schale erreicht sind, nämlich daß die Dicke kleiner ist als Höhe und Radius. Die Elemente der Lobenlinie ließen sich nicht genauer verfolgen, doch steht fest, daß eine Vermehrung der Auxiliarelemente stattgefunden hat.

Bei einer Größe von 10,5 mm Durchmesser, also bei r^5, ließ sich zum erstenmale sowohl die Zahl als auch die Form der einzelnen Loben genauer feststellen. Aus den in der Tabelle angegebenen Zahlen entnehmen wir zunächst, daß nunmehr die Schale stark komprimiert ist, indem die Dicke nur mehr noch knapp die Hälfte des Radius r^5 beträgt. Die Flanken sind flach, die Externseite scharf gekielt. Die Schale war jedenfalls glatt, da keinerlei Skulptur zu beobachten ist.

Die Lobenlinie besteht aus 41 Elementen, und zwar 20 Loben und 21 Sätteln, nämlich:

Elemente	1. Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„	2. „	der unpaare Externlobus E^2
„	3. „	der unpaare Mediansattel m^3
„	4. „	der unpaare Internlobus I^4
„	5. „	der 1. paarige Internlobus I^5 der paarige Internsattel i^{5v}
„	6. „	der paarige Externlobus E^6 zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„	7. „	der 2. paarige Internlobus I^7 der paarige Internsattel i^{7d}
„	8. „	der 3. paarige Internlobus I^8 der paarige Internsattel i^{8v}
„	9. „	der 4. paarige Internlobus I^9 der paarige Internsattel i^{9d}
„	10. „	der 5. paarige Internlobus I^{10} der paarige Internsattel i^{10v}
„	11. „	der 6. paarige Internlobus I^{11} der paarige Internsattel i^{11d}
„	12. „	der 7. paarige Internlobus I^{12} zwei paarige Internsättel i^{12v} u. i^{12d}.

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{8v} I^8 i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} \underline{i^{12d} I^{11} i^{11d} I^9 i^{9d} I^7 i^{7d} I^4}$$

Hierbei bildet i^{12d} den Nahtsattel, und alle rechts davon stehenden Elemente befinden sich unter der Naht. Wie man sieht, hat sich die Zahl der paarigen Internelemente in $^3/_4$ Windungen zwischen r^2 und r^5 von 14 auf 30 erhöht, und zwar ist die Zahl der Loben von 6 auf 14 und die der Sättel von 8 auf 16 angewachsen, davon stehen vier paarige Internloben, I^5, I^8, I^{10}, I^{12}, auf der Außen-, drei, I^{11}, I^9, I^7, auf der Innenseite.

Man mag bereits hier darauf aufmerksam gemacht werden, daß, wenn man die Lobenlinie nach dem Gesetz ventro-alternierender Spaltung bis zur Zahl von 7 Auxiliarloben theoretisch entwickelt, 4 auf der Außen- und 3 auf der Innenseite stehen müssen. Theorie und Beobachtung decken sich also aufs schönste.

Was nun die Gestaltung der einzelnen Elemente angeht, so ist bei der angegebenen Größe noch keiner der Loben gezackt. Man kann auf der rechten Seite vielleicht gerade eine eben beginnende doppelte Spaltung des Laterallobus L^1, wodurch derselbe dreizackig wird, erkennen, auf der linken Seite ist davon noch nichts zu bemerken.

Der Externlobus E^2 ist ziemlich breit und tief, zweiästig und durch einen breiten, aber niedrigen Mediansattel m geteilt. Die beiden Aeste sind kurz und bereits schräg zur Richtung der Externseite gestellt.

Der Adventivlobus E^6 ist etwas kürzer als E^2, ziemlich schmal. Der Laterallobus L^1 ist am breitesten und tiefsten, links gerundet, rechts fängt er eben an, sich zu teilen. Die 4 äußeren Auxiliarloben sind sehr kurz und schmal. I^5 ist noch am größten, die übrigen nehmen gegen die Naht hin

rasch an Größe ab. Bezüglich der auf der Innenseite stehenden Auxiliarloben läßt sich nur sagen, daß dieselben in ventraler Richtung, also gegen den Internlobus hin an Größe zunehmen. Der Internlobus I^4 ist schmal, aber augenscheinlich ziemlich tief.

Der Externsattel e^{6v} ist ziemlich breit, vorn gerundet; e^{6d} ist als der größte Sattel erheblich breiter und höher als jener.

Unter den Auxiliarsätteln ist i^{5v} am größten, aber erheblich niedriger als einer der Externsättel. Die übrigen Auxiliarsättel nehmen gegen die Naht hin rasch an Höhe ab. Dabei besitzen dieselben aber stets eine im Verhältnis zu den trennenden Loben sehr große Breite. i^{12d} bildet den Nahtsattel. Für die auf der Innenseite stehenden Sättel gilt das Gleiche in Bezug auf die Größe wie für die auf der Außenseite stehenden, sie sind im Verhältnis zu den Loben sehr breit, und zwar nehmen sie gegen den Internlobus an Höhe zu. Eine Spaltung von i^{7d} ist noch nicht zu bemerken.

Die Lobenlinie des Radius r^6 zeigt keine Vermehrung der Elemente gegen die eben beschriebene, dagegen sieht man deutlich, daß der Laterallobus schwach gezackt ist. Die Zackung des Auxiliarlobus E^6 scheint eben gerade einzusetzen, und i^{7d} ist bereits gespalten.

Leider sind die zwischen der eben beschriebenen und die auf dem Radius r^{10} stehenden Septen zerstört, so daß sich die weitere Entwickelung der einzelnen Elemente bei diesem Stücke nicht weiter verfolgen läßt, denn bei r^{10}, also bei einem Radius von 19 mm, ist es bereits vollständig fertig entwickelt.

Bei dieser Größe besteht die Lobenlinie aus 65 Elementen, nämlich 32 Loben und 33 Sätteln, und zwar außer den in der letzten Formel aufgezählten Elementen 1. bis 12. Ordnung[1]) noch aus:

Elemente	13.	Ordnung	der 8. paarige Internlobus I^{13} der paarige Internsattel i^{13d}
„	14.	„	der 9. paarige Internlobus I^{14} der paarige Internsattel i^{14v}
„	15.	„	der 10. paarige Internlobus I^{15} der paarige Internsattel i^{15d}
„	16.	„	der 11. paarige Internlobus I^{16} der paarige Internsattel I^{16v}
„	17.	„	der 12. paarige Internlobus I^{17} der paarige Internsattel i^{17d}
„	18.	„	der 13. paarige Internlobus I^{18} zwei paarige Internsättel i^{18v} u. i^{18d}.

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 j^{5v} I^5 j^{8v} I^8 j^{10v} I^{10} j^{12v} I^{12} j^{14v} I^{14} j^{16v} I^{16} j^{18v} I^{18} j^{18d} I^{17} j^{17d} I^{15} j^{15d} I^{13} j^{13d} I^{11} j^{11d} I^9 j^{9d} I^7 j^{7d} I^4$$

Hierbei bildet i^{18d} den Nahtsattel, und sämtliche rechts davon stehende Elemente befinden sich auf der Innenseite.

Es sind also 27 paarige Auxiliarelemente, und zwar 13 Auxiliarloben, 14 Auxiliarsättel auf jeder Seite vorhanden; davon stehen 14 Elemente, nämlich 7 Loben und 7 Sättel, auf der Außenseite, 12 Elemente, nämlich 6 Loben und 6 Sättel auf der Innenseite. Der Sattel i^{18d} bildet den Nahtsattel und steht zum Teil auf der Außen-, zum Teil auf der Innenseite.

Es sind also zwischen r^5 und r^{10}, d. h. auf ungefähr $1^1/_4$ Windungen, 26 neue Auxiliarelemente

1) Natürlich fehlt i^{12d}, da ja aus der Spaltung dieses Sattels der nächstjüngere Lobus I^{13} hervorgeht.

entstanden, und zwar 12 Loben und 14 Sättel. Auch diese Entwickelung der Auxiliarelemente ist ein Beweis für die Richtigkeit des Gesetzes der alternierenden Spaltung. Wenn man nämlich von dem Nahtlobus i^{12d} bei r^5 ausgeht und die Weiterentwickelung theoretisch verfolgt, so muß, wenn 13 Auxiliarloben vorhanden sind, der Sattel i^{18d} den Nahtsattel bilden.

Das Gesetz erfordert nun, daß sich i^{18d} durch Auftreten von I^{19} in i^{19v} und i^{19d} zerlegt. Dieser I^{19} müßte auf der Innenseite stehen. Betrachtet man nun das letzte Septum, das die Wohnkammer nach rückwärts abschließt, so sieht man auf der Innenseite einen ganz kleinen Lobus, der eigentlich nur bei günstig auffallendem Lichte sichtbar ist und i^{18d} in zwei ungleiche Teile, einen etwas breiteren i^{19v} und einen schmäleren i^{19d}, teilt. So klein auch I^{19} sein mag, darüber, daß er tatsächlich vorhanden ist, kann nicht der geringste Zweifel sein. Auf der letzten Sutur sind also außer den bereits genannten noch

Elemente 19. Ordnung { der 14. paarige Auxiliarlobus I^{19} / zwei paarige Auxiliarsättel i^{19v} u. i^{19d}

vorhanden, und zwar bildet i^{19v} den Nahtsattel.

Die Lobenlinie besteht somit aus 69 Elementen, nämlich 34 Loben und 35 Sätteln, und zwar lautet die Formel:

$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^{5} i^{8v} I^{8} i^{10v} I^{10} i^{12v} I^{12} i^{14v} I^{14} i^{16v} I^{16} i^{18v} I^{18} i^{19v} I^{19} i^{19d} I^{17} i^{17d} I^{15} i^{15d} I^{13} i^{13d} I^{11} i^{11d} I^{9} i^{9d} I^{7} i^{7d} I^{4}$

An dieser großen Zahl beteiligen sich, wie wir sofort sehen, der Hauptsache nach die aus der Differenzierung des Sattels i^4 hervorgegangenen paarigen Internelemente, welche in der Zahl von 58, nämlich 28 Loben und 30 Sättel, vorhanden sind.

Es genügt natürlich die Betrachtung der einen Schalenhälfte, und aus dieser ersehen wir, wie intensiv die Differenzierung des Internsattels i^1 vor sich gegangen ist, im Gegensatz zu der des Externsattels e^1, wo die Gesamtzahl von 6 Elementen, nämlich 2 paarige Sättel und ein paariger Lobus, nicht überschritten wird. Von den Auxiliarelementen stehen 14, und zwar 7 Loben und 7 Sättel, auf der Außen-, und ebenfalls 14, und zwar 7 Loben und 7 Sättel, auf der Innenseite, während ein Sattel, i^{19v}, den Nahtsattel bildet.

Was nun die Form der einzelnen Elemente angeht, so ist dieselbe bei r^{10} und r^{11} genau die gleiche. Die Beschreibung der einen genügt auch für die anderen. Im allgemeinen sehen wir, daß die Loben sowohl als die Sättel kurz, aber dabei relativ breit sind. Die Sättel sind vorn breit, blattförmig gerundet, hinten am Halse stark eingeschnürt.

Der Externlobus E^2 ist breit, aber nicht sehr tief; die beiden, stark schräg gestellten Aeste sind zweifingerig, jeder Finger ist wiederum schwach gezackt.

Der Adventivlobus E^6 ist auf beiden Seiten etwas verschieden gestaltet. Auf der rechten Seite zeigt derselbe eine dreifingerige Anlage, wobei der Mittelfinger stärker ist als die beiden seitlichen. Jeder Finger ist wiederum gespalten, und zwar der Mittelfinger stärker und tiefer, als die beiden seitlichen, von welchen der dorsale stärker geteilt ist, als der ventrale.

Auf der linken Seite ist eine dreifingerige Anlage nur schwer zu erkennen, da E^6 fünfzackig ist. Man kann nun die 3 Mittelzacken als den doppelt gespaltenen Mittelfinger auffassen, dann wären die beiden Mittelfinger nicht gespalten, man kann aber auch etwa einen einfach gespaltenen Mittel- und einen einfach gespaltenen Ventralfinger annehmen. Leider war gerade dieser Teil der Schale, welcher hätte Aufklärung bringen können, beim Präparieren zerbrochen, resp. ohne vollständige Zertrümmerung der letzten Windung nicht freizulegen. Bei r^5, wo die Zackung der Adventivloben soeben beginnt, kann man nun deutlich sehen, daß beim linken E^6 eine doppelte Teilung einsetzt derart, daß ein längerer,

aber schmälerer Ventralfinger von einem breiten, aber kürzeren, selbst wieder geteilten Dorsalfinger geschieden wird. Die Teilung des Dorsalfingers ist derart, daß der ventrale Teil breiter ist als der dorsale. Daraus kann man mit ziemlicher Sicherheit auf die Weiterentwickelung schließen, und es ist wohl anzunehmen, daß im Laufe der Entwickelung sich der Mittel- und Ventralfinger je einmal gespalten hat, während der Dorsalfinger einfach blieb.

Der Laterallobus L^1 war in seiner Uranlage durch Doppelspaltung triänidisch, diese Anlage ist aber späterhin vollständig verwischt, und der ausgewachsene L^1 stellt einen sechsfingerigen Lobus dar, der auf beiden Seiten etwas verschieden ist. L^1 ist, wie zu erwarten, der größte Lobus, aber, obschon nur etwas tiefer als E^e, doch mehr als doppelt so breit wie dieser. Auf der rechten Seite bemerkt man 3 ziemlich lange, einfache Mittelfinger. Der ventrale Seitenfinger ist ziemlich breit und dreizackig, die beiden dorsalen Seitenfinger kurz und einfach. Auf der linken Seite ist der dorsale der 3 Mittelfinger gespalten, aber es ist nur ein dorsaler Seitenfinger vorhanden; der ventrale Seitenfinger ist wie auf der rechten Seite dreizackig.

Die paarigen Internloben (Auxiliarloben) nehmen an Größe rasch gegen die Naht hin ab, und von da aus gegen den Internlobus wieder zu, sie sind im allgemeinen kurz und schmal, und im Verhältnis zu den Auxiliarsätteln klein. In der Anlage sind dieselben alle bis zu I^{12} triänidisch, von da aus bis jedenfalls zu I^{18} waren dieselben nicht gezackt; bezüglich der Form der Loben I^{17} bis I^7 hat sich nichts ermitteln lassen, es ist aber wohl anzunehmen, daß mit Ausnahme vielleicht von I^7 und I^9, allenfalls auch I^{11}, die anderen nicht gezackt waren.

Von den auf der Außenseite stehenden Auxiliarloben ist nur bei I^5 noch eine deutliche Spaltung des Mittel- und Ventralfingers wahrzunehmen. Die übrigen bleiben einfach.

Der Mediansattel m^2 ist niedrig, aber breit und unsymmetrisch durch 3 kurze Kerben in 4 Blätter von ungleicher Größe und Breite zerlegt. Es scheint, daß derselbe zunächst durch einen auf der linken Seite befindlichen, ziemlich tiefen Einschnitt in ein schmales und niedriges linkes und ein höheres und breiteres rechtes Blatt zerlegt wurde. Das rechte Blatt wurde wieder durch 2 kurze Einschnitte in ein schmales niedriges Mittel- und 2 höhere breitere Seitenblätter derart zerlegt, daß der Externkiel durch das linke Blatt geht. Diese unsymmetrische Teilung hat nichts mit der Lage des Sipho zu tun, da dieser genau in der Medianebene liegt.

Die übrigen Sättel bieten nichts besonders Bemerkenswertes; die aus der Spaltung von e^2 hervorgegangenen paarigen Externsättel sind größer und höher als die paarigen Internsättel (Auxiliarsättel), und zwar läßt sich noch die ursprüngliche Verschiedenheit zwischen e^{6v} und e^{6d} erkennen, indem letzterer noch deutlich höher und breiter ist als ersterer. Unter den paarigen Internsätteln (Auxiliarsätteln) ist i^{5v} am größten und nur um geringes kleiner als die Adventivsättel. Von da aus nehmen die Auxiliarsättel rasch an Höhe, aber langsam an Breite gegen die Naht hin ab, so daß die auffallend breiten Auxiliarsättel in scharfem Gegensatz zu den schmalen Auxiliarloben stehen. Von der Naht an nehmen die Sättel gegen den Internlobus I^1 wieder an Größe zu, und der Sattel i^{2d} ist durch einen tiefen Sekundärlobus gespalten.

Die Zunahme in der Zahl der Loben entsprechend den betreffenden Dimensionen der Schale wird am besten durch die nachfolgende Tabelle veranschaulicht.

	Dimensionen				Zahl der vorhandenen Elemente			Aus der Differenzierung von e^1 entstehen			Aus der Differenzierung von i^1 entstehen			Primärelemente
	Durchmesser	Radius	Höhe	Dicke	Zusammen	Loben	Sättel	Zusammen	Loben	Sättel	Zusammen	Loben	Sättel	Loben
r^8	—	1,95 mm	1,5 mm	1,65 mm	25	12	13	8	3	5	15	7	8	2
r^{13}	10,5 mm	6,0 „	4,3 „	2,7 „	41	20	21	8	3	5	31	15	16	2
r^{19}	31,4 „	19,0 „	11,1 „	8,1 „	65	32	33	8	3	5	55	27	28	2
r^{20}	37,0 „	22,3 „	12,4 „	—	69	34	35	8	3	5	59	29	30	2

Das vorliegende Exemplar muß trotz seiner geringen Größe als ausgewachsen betrachtet werden, da es auf der Wohnkammer bereits den Externkiel verloren hat, und da die Lobenlinie vollständig differenziert ist. Auffallend ist die Ausbildung von deutlichen kurzen Sichelrippen auf dem hinteren Teile der Wohnkammer und dem daran anschließenden gekammerten Teile. Diese Rippen haben sich also erst gegen Ende des Wachstums gebildet und fehlen den früheren Stadien der Schale gänzlich.

No. 18. Taf. III. Fig. 1, 1a. Ein Exemplar von 85 mm größtem Durchmesser mit anscheinend vollständig erhaltener Wohnkammer, die leider zerdrückt ist: doch läßt sich deren Größe noch ziemlich genau auf 180 Bogengrade bestimmen.

Die Schale stellt ein ausgewachsenes Exemplar dar, denn nicht nur ist der Kiel auf der Externseite verschwunden und dieselbe abgeflacht, sondern auch die 3 letzten Septen folgen dichter aufeinander als die vorhergehenden. Ueber die einzelnen Elemente selbst ist nichts Besonderes zu bemerken und äußerlich sieht das Exemplar genau wie eine vollkommen normale Schale aus.

Beim Zerbrechen zeigte sich jedoch, daß das Tier in seiner Jugend einen Schaden an der Schale erlitten hatte, der zu Lebzeiten repariert und dann später von einer vollkommen normalen Windung verhüllt wurde.

Die inneren Windungen ließen sich nicht beobachten, da dieselben in toniges Eisenoxydhydrat umgewandelt und darum zerstört sind.

Der erste erkennbare Querschnitt ist hoch-spitzbogenförmig, es wird also die Dicke bereits von der Höhe übertroffen. Die folgende Windung zeigt nun, daß das Kammerlumen mit faserigem Kalk erfüllt war, der sich in Lagen, welche der Schaloberfläche konzentrisch sind, angeordnet hat. Nun ließ sich ein Stück herausbrechen, das von sehr eigentümlicher Beschaffenheit war. Die Oberfläche stellte sich als eine unebene, grobknotige Fläche dar, auf der sich die Sutur lamellös erhob; es sah aus, als ob man auf das Innere der Schalenwand blicke. Ein Fragment war abgebrochen, und da sah man denn deutlich, daß die konzentrischen Streifen augenscheinlich aus Perlmuttersubstanz bestanden und demnach eine alte Schale darstellten: zwischen diesen Schalenlagen war der faserige Kalk mit den Fasern senkrecht auf die Schaloberfläche abgelagert. Bringt man das ausgebrochene Schalstück in seine richtige Lage zurück, so bemerkt man, daß zwischen der scheinbaren Schaloberfläche und der lamellösen Sutur und der Innenfläche der nächstfolgenden Windung ein Stück fehlt, das beim Präparieren verloren ging.

Die scheinbare Oberfläche der inneren Windung stellt also nicht die eigentliche Schaloberfläche dar, sondern sie repräsentiert tatsächlich nur die Oberfläche einer der das Kammerlumen erfüllenden konzentrischen Lagen. Es sieht also aus, als ob eine Anzahl von Schalen ineinander geschachtelt wäre.

Nun sieht man nach etwa ½ Windung von dem vorbeschriebenen Querschnitt, wo sich deutlich erkennen läßt, daß die Oberfläche der linken Schalseite etwa in der Gegend von L^1 nicht gleichmäßig nach der Externseite zu abfällt, sondern einen tiefen Knick erleidet. Ueber diese eingeknickte Schaloberfläche schmiegt sich dann die letzte Windung fest an.

Es ist ungemein schwierig, sich eine Vorstellung von den Vorgängen, die sich über mindestens eine halbe Windung hin erstreckten, zu machen. Waren dieselben pathologischer oder mechanischer Art? Ich denke mir, daß die erste Ursache in einer mechanischen Zertrümmerung der Schalenwand lag; Teile der Schale wurden ins Innere gepreßt, wobei wahrscheinlich der Mantel resp. seine Zerschlitzungen verletzt wurden. Jedenfalls übten die eingedrückten Schalstücke einen Reiz auf den Mantel, der durch Ausscheidung von Kalksalzen darauf reagierte.

Ist diese Vorstellung richtig, dann kann die Verletzung nur an der Wohnkammer, nicht aber am gekammerten Teile erfolgt sein. Dies scheint mir eine sehr wesentliche und wichtige Auffassung zu sein, denn nur während die Weichteile des Tieres sich noch in der Wohnkammer befanden, konnte durch Ausscheidungen des Mantels der Schaden repariert werden, und beim Weiterwachsen bildeten die verletzten Ausstülpungen des Mantels unregelmäßige Septen. Jedenfalls haben sich aber die verletzten Teile wieder regeneriert, denn nach einer vollen Windung, nachdem der Schaden eingetreten war, die Schaloberfläche wieder vollkommen normal.

Nimmt man aber an, die Beschädigung habe nicht an der Wohnkammer, sondern am gekammerten Teile stattgefunden, so mußten sich die beschädigten Kammern sofort mit Wasser füllen. Dadurch wurde aber die hydrostatische Wirkung des gekammerten Teiles erheblich gemindert, außerdem ist es sehr schwer, sich eine Vorstellung davon zu machen, wie das Tier dann die Reparatur der Schale bewerkstelligte.

Die Beschädigungen dieses Stückes entsprechen also genau den von Solger bei einem *Hoplitoides*-Gehäuse beobachteten Erscheinungen[1]). Wenn ich Solger recht verstehe, so nimmt er an, daß, da die Verletzungen sich am gekammerten Teile befinden, auch zu Lebzeiten des Tieres die Verletzung des gekammerten Teiles stattgefunden hat. Ist dieser Schluß so ohne weiteres richtig? Wäre es nicht denkbar, daß, wie ich hier annahm, der verletzte Teil der Schale zur Zeit, als die Verletzung stattfand, nicht bereits schon dem gekammerten Teile angehörte, sondern noch Wohnkammer war? Wenn eine Verletzung mit darauffolgender Reparatur des gekammerten Teiles der Schale zu Lebzeiten des Tieres einwandsfrei erwiesen werden könnte, dann wären wir einen guten Schritt in der Erkenntnis der Organisation des Ammonitentieres weiter gerückt, denn die Reparatur des verletzten gekammerten Teiles kann doch nur von außen her geschehen, keinenfalls aber von innen heraus, und in diesem Falle müßte man gewissen Armen des Ammonitentieres, ebenso wie bei *Argonauta*, die Fähigkeit zuerkennen, Schalsubstanz abzusondern. Damit wäre aber ein ganz erheblicher Unterschied gegen das *Nautilus*-Tier, dem eine solche Fähigkeit fehlt, festgestellt.

Selbst wenn die Reparatur des verletzten gekammerten Teiles von innen heraus geschehen könnte, so wäre doch wohl nur an eine Abscheidung von Kalksalzen durch den Sipho zu denken, und zwar müßte in diesem Falle die verletzte Kammer vollständig damit erfüllt sein. Jedenfalls scheint es mir, daß eine Schalverletzung zu Lebzeiten des Tieres nicht ohne weiteres zum Schluß berechtigt, daß das Tier nicht an eine freischwimmende Lebensweise gebunden war, sondern von vornherein auf dem

1) Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun etc. Stuttgart 1904. pag. 216.

Boden des Meeres lebte. Denn es wird sich, wie ich oben ausgeführt habe, aus verschiedenen Gründen bei einer reparierten Schalverletzung nicht um eine Verletzung des gekammerten Teiles, sondern um desjenigen Teiles handeln, der als Wohnkammer fungierte, zur Zeit als die Verletzung stattfand.

No. 19. Das hier beschriebene Stück, das noch einen Teil der Wohnkammer besitzt, muß als ausgewachsen oder doch nahezu ausgewachsen gelten, da die Externseite der Wohnkammer den Kiel verloren hat und gerundet ist.

Die Dimensionen sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

	Embryonalblase	5	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		r + 5 R	r + 7 R	r + 9 R	r + 10 R	r + 11 R	r + 12 R	r + 13 R	r + 14 R	r + 15 R	r + 16 R	r + 17 R	r + 18 R	r + 19 R	r + 20 R	r + 21
esser	0,99 mm	1,59 mm	2,40 mm	3,75 mm	—	6,5 mm	—	10,5 mm	15,5 mm	18,4 mm	24,6 mm	28,5 mm	36,5 mm	43,5 mm	55,7 mm	64,5 m
	—	0,66 „	0,99 „	1,65 „	2,8 mm	4,0 „	—	5,5 „	9,9 „	12,5 „	—	16,1 „	20,6 „	29,4 „	34,0 „	39,3 „
	—	0,54 „	0,81 „	1,62 „	2,2 „	2,8 „	—	3,7 „	6,5 „	8,6 „	—	9,7 „	11,4 „	14,4 „	19,0 „	20,8 „
	—	0,87 „	0,99 „	1,32 „	1,5 „	2,0 „	—	2,7 „	3,8 „	4,7 „	—	6,8 „	8,8 „	12,7 „	15,5 „	16,7 „
Radius	—	1 : 0,77	1 : 1	1 : 1,25	1 : 1,6	1 : 2,0	—	1 : 2,0	1 : 2,5	1 : 2,6	—	1 : 2,3	1 : 2,3	1 : 2,3	1 : 2,2	1 : 2,3

Es gelang, die Schale bis auf die allerinnersten Windungen freizulegen, aber von einer vollständigen Präparation habe ich abgesehen, da die erste Windung augenscheinlich nicht besonders erhalten war.

Jedenfalls ist das 1. Septum, das sichtbar ist, als eines der letzten Septen des zweiten Wachstumsstadiums aufzufassen, denn wie ganz deutlich zu sehen ist, wird der Internsattel i^1 gerade durch einen ganz kleinen Lobus, der nur bei günstig auffallendem Lichte zu sehen ist, geteilt. Es muß dieses Septum etwa das 8. oder 9. Septum repräsentieren, damit stimmt auch, daß von Einschnürungen noch nichts zu sehen ist, die ja allerdings infolge der Erhaltung auch verwischt sein können.

Man sieht nun, daß die erste Windung kugelig aufgetrieben war, daß aber eine Verminderung der Dicke gegen Ende der ersten Windung auftritt. Bei einem Durchmesser von 0,96 mm zeigt die Schale die typische *Sphaeroceras*-Form. Der Querschnitt ist halbkreisförmig, in dorso-ventraler Richtung komprimiert. Die Externseite ist gerundet, die Flanken aufgetrieben. Es ergibt sich also noch, wie aus der obigen Tabelle ersichtlich, ein sehr erheblicher Unterschied in den Maßen der Dicke, der Höhe und des Radius. Die Dicke ist ganz erheblich größer als eine der beiden anderen Dimensionen, aber man kann nun vortrefflich sehen, wie bereits nach einer halben Windung bei r^7 dieses Verhältnis sich geändert hat. Zunächst sieht man, daß der Querschnitt spitzbogenförmig geworden ist, also daß der Kiel auf der Externseite sich eingestellt hat.

Aber immerhin übertrifft die Dicke noch die Höhe, dagegen sind Dicke und Radius gleich. Nach einer weiteren halben Windung sehen wir, daß die Dicke die Höhe nur noch um 0,06 mm, also einen sehr geringen Betrag übertrifft.

Der Querschnitt der Schale nähert sich nunmehr rasch dem der normalen Schale, und bereits nach einer weiteren $^1/_4$ Windung bei r^9 übertrifft die Höhe die Dicke. Nunmehr erfolgt eine rasche Streckung der Höhe, oder besser gesagt, eine laterale Komprimierung bei gleichzeitiger Zuschärfung der Externseite. Die Flanken werden sehr flach, kurzum, die Schale ist in das *Oxynoticeras*-Stadium eingetreten. Die Schale ist also scheibenförmig, lateral stark komprimiert, die Flanken flach, die Externseite scharf gekielt, die Umgänge hochmündig und sehr involut. Dieses dritte Wachstumsstadium ist bei einem Durchmesser der Schale von 51 mm vollständig abgeschlossen, und nach

einer Länge von im besten Falle 45 Bogengraden ist auch der Externkiel verschwunden. Die Externseite ist nunmehr gerundet, und durch Abflachung derselben bilden sich die beiden stumpfen Lateralkiele.

Die Entwickelung der Lobenlinie hat sich nicht genauer verfolgen lassen, dieselbe bietet auch kein besonderes Interesse. Am wichtigsten ist die Feststellung des Zeitpunktes des Auftretens des unpaaren Internlobus I^4. Derselbe erscheint auf dem ersten bei diesem Stück wahrnehmbaren Septum, aber nur bei günstiger Beleuchtung ist derselbe sichtbar. Da dieses Septum noch eine gerundete Externseite zeigt, der Kiel aber, wie wir wissen, erst mit Eintritt in das dritte Wachstumsstadium erscheint, so muß dasselbe noch dem zweiten Stadium angehören und, wie bereits oben ausgeführt, vielleicht das 8. oder 9. Septum repräsentieren. Jedenfalls besteht bei einem Durchmesser der Schale von 1,59 mm bei r^5 die Lobenlinie aus den folgenden 9 Elementen, nämlich 4 Loben und 5 Sätteln, und zwar:

Elemente	1.	Ordnung:	der paarige Laterallobus L^1
„	2.	„	der unpaare Externlobus E^2 der paarige Externsattel e^2
„	3.	„	der unpaare Mediansattel m^3
„	4.	„	der unpaare Internlobus I^4 ein paariger Internsattel i^4

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^4 I^4$$

Wenn wir von dem Mediansattel m^3 absehen, so stellt diese Lobenlinie das zweite Stadium mit 8 Elementen dar, nämlich dasjenige, bei welchem die primären Sättel e^1 und i^1 je einmal gespalten sind. Daraus läßt sich folgern, daß gegen Ende des zweiten Wachstumsstadiums der Schale auch die zweite Phase der Entwickelung der Lobenlinie abgeschlossen ist.

Allerdings sind die einzelnen Elemente morphologisch sehr ungleichwertig, soweit wenigstens die Loben in Betracht kommen. Der unpaare Externlobus E^2 ist bereits deutlich entwickelt und durch Abflachung des Bodens zweispitzig; dagegen ist der unpaare Internlobus I^4 nur eben angedeutet. Der paarige Laterallobus L^1 ist flach, aber breit. Die Sättel e^2 und i^4 sind breit, aber sehr niedrig. Es erfolgt nun die normale Weiterspaltung der Loben, welche kein besonderes Interesse bietet.

No. 20. Taf. II, Fig. 2. Dieses Exemplar ist besonders dadurch bemerkenswert, daß es einen nahezu vollständig erhaltenen Mündungsrand der Wohnkammer besitzt. Die Dimensionen ergeben sich aus den folgenden Zahlen:

Durchmesser . . .	89,0 mm
Größter Radius . .	53,0 „
Dicke	24,5 „
Höhe	36,8 „

Jedenfalls ist dieses Stück vollständig erwachsen, wie die gerundete Externseite beweist, doch findet man noch eine undeutliche Spur des Externkieles zu Beginn der letzten Windung. Irgend welche gröbere Skulptur ist nicht vorhanden.

Die Wohnkammer ist 180 Bogengrade lang, und gegen die Mündung hin etwas ausgebaucht. Der Mündungsrand ist scharf und schneidend, in der Mitte seiner Länge etwas emporgebogen. Der

Verlauf desselben war bis nahe zur Externseite genau zu verfolgen: leider ist gerade das Stück der Externseite abgebrochen, aber der noch erhaltene Teil gibt sehr wesentliche Aufschlüsse über die Form.

Man sieht deutlich, daß der Verlauf des Mündungsrandes im allgemeinen dem inneren Teil des Wachstumsstreifens entspricht. Er war also gestreckt-sichelförmig, nur mit dem Unterschiede, daß der mittlere Teil sich etwas stärker nach vorn biegt, als dies im allgemeinen bei den Wachstumsstreifen der Fall ist. Man darf also wohl schließen, daß dem externen, nach rückwärts gebogenen Teil der Wachstumsstreifen auch ein ziemlich tiefer Ausschnitt der Externseite entspricht.

Hieraus geht mit Sicherheit hervor, daß der Mündungsrand nicht in lateralen Ohren endigte, sondern auf den Flanken einfach breit geschwungen war, auf der Externseite wahrscheinlich aber einen ziemlich tiefen, jedoch schmalen Ausschnitt besaß.

Die Lobenlinie gibt zu keinerlei Bemerkungen Veranlassung.

No. 21. Ein jugendliches Exemplar von 50,5 mm Durchmesser, das besonders durch scharf ausgeprägte Radialrippen ausgezeichnet ist.

Die Schale ist sehr stark lateral komprimiert, die Windungen hochmündig, sehr involut, die Externseite ist scharf gekielt, der Nabel eng. Dieses Stück stellt das typische *Oxynoticeras*-Stadium einer größeren Schale dar, das durch die ganz besonders scharfe Externseite ausgezeichnet ist.

Die Lobenlinie war nicht zu beobachten, doch ist wohl mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß die Wohnkammer erhalten ist.

Die Oberfläche der Schale ist mit sehr feinen, dicht gedrängten, sichelförmigen Wachstumsstreifen bedeckt, welche sich zu etwas breiteren Bündeln, namentlich in der Nähe des Nabels, vereinigen. Nahe der Externseite bemerkt man auf den Flanken, in breiten Abständen voneinander folgend, kurze, aber ziemlich kräftige, nach rückwärts geschwungene Radialrippen, welche jedoch die Externseite nicht erreichen.

Allgemeiner Teil.

A. Ontogenetische Betrachtungen.

I. Entwickelung der Schalenform.

1. Die einzelnen Wachstumsstadien.

Die Detailuntersuchungen der Entwickelung der Schalenform haben erwiesen, daß wir bei *Indoceras baluchistanense* vier Phasen oder Stadien unterscheiden können; diese vier Stadien sind, für sich betrachtet, scharf voneinander unterschieden, aber da sie doch nur Glieder einer zusammenhängenden Reihe bilden, so gehen sie unmerklich ineinander über.

Es wird nun zweckmäßig sein, die einzelnen Wachstumsstadien kurz zu bezeichnen. Man könnte sich ja der von Hyatt vorgeschlagenen Terminologie bedienen, allein da dieselbe etwas kompliziert ist, auch nicht allgemeinen Anklang gefunden hat, so ziehe ich vor, mich einer anderen Bezeichnungsweise zu bedienen, die sich mehr an die allgemein übliche anlehnt, wobei ich jedoch durchaus nicht behaupten will, daß die bei *Indoceras baluchistanense* beobachteten Stadien auch für andere Genera zutreffend sind. Ich unterscheide also:

1. Stadium: Protokonchoidalstadium,
2. „ Embryonalstadium (*Sphaeroceras*-Stadium),
3. „ Metakonchoidalstadium (*Oxynoticeras*-Stadium),
4. „ Parakonchoidalstadium (*Indoceras*-Stadium).

1. Stadium: das Protokonchoidalstadium.

Im allgemeinen ist noch wenig über dieses Stadium bekannt, da bei der Kleinheit des Objektes eine Untersuchung ungemein schwer ist. Soweit meine Untersuchungen ergeben haben, stellt die Schale in diesem Stadium einen flachen Kegel von höchstens 0,09 mm Durchmesser und 0,03 mm Höhe dar. So viel dürfte aber wohl feststehen, daß während des Protokonchoidalstadiums die Schale sehr vergänglicher Natur war und nur unter günstigen Umständen erhalten blieb. Möglicherweise wird man dasselbe auch bei anderen Genera nur unter solchen beobachten können, namentlich wenn die spätere Schale stark involut war und somit den Protokonch vor Zerstörung schützte. Welche Entwickelung das Tier durchmachte, während das Protokonchoidalstadium in das eigentliche Embryonalstadium überging, dürfte wohl für immer ein Rätsel bleiben. Jedenfalls scheint das nächste Stadium damit begonnnen zu haben, daß sich in der Oeffnung des Kegels eine ellipsoidische Blase bildete, die allseitig gegen den Protokonch abgeschlossen war. Irgend eine Oeffnung, durch welche das Lumen der Embryonalblase mit dem Protokonch kommunizierte, habe ich nicht entdecken können.

2. Stadium: das Embryonalstadium.

Das eigentliche Embryonalstadium beginnt mit einer völlig abgeschlossenen Blase von ellipsoidischer oder besser gesagt spindelförmiger Gestalt. Sorgfältig ausgeführte Messungen ergaben die folgenden Dimensionen:

1) Querdurchmesser	0,81—87	mm
2) Höhe der Internseite	0,53—60	„
3) Höhe der Externseite	0,65—72	„
4) Höhe s. s.	0,12	„

Wie aus den Abbildungen (s. Fig. 8, S. 34) ersichtlich, ist der Körper der Embryonalblase ein in lateraler Richtung langgezogenes Ellipsoid, dessen beide Scheitelpunkte die Drehpunkte für den Ansatz der Kammerwände abgeben. Dorsal- und Ventralseite sind stark aufgetrieben und gerundet, aber während erstere kurz ist und sich in das Lumen der Embryonalblase einbiegt, ist letztere länger nach vorn gezogen und breit gerundet. Die Embryonalblase legt sich nun dermaßen an den Protokonch an, daß letzterer auf dem linken Scheitelpunkt der Embryonalblase aufsitzt und seine Spitze nach rückwärts kehrt. Es hat also eine ganz erhebliche Drehung der Hauptachse der Embryonalblase gegen die Achse des Protokonchs stattgefunden. Die Embryonalblase wird nach vorn durch das 1. Septum abgeschlossen, und die nächsten Kammern bauen sich daran auf, indem zunächst für die beiden folgenden Kammern eine weitere Drehung von links nach rechts stattfindet. Dann aber dreht die Schale sich wiederum von rechts nach links, so daß diese doppelte Drehung etwa mit der 5. Kammer abgeschlossen ist. Von nun an erfolgt das weitere Wachstum in der Ebene des Siphonalstranges. Wenn man also eine Schale genau in der Medianebene durchschneidet, so wird infolge der schraubenförmigen Aufrollung des ersten Teiles des Embryonalstadiums die Schnittfläche niemals die Embryonalblase genau symmetrisch teilen, sondern man wird eine schräg geneigte Schnittlinie erhalten.

Infolge dieser schraubenförmigen Drehung sind die Seiten der beiden ersten Kammern auf der

rechten, die drei folgenden mehr auf der linken Seite exponiert. Nachdem die Drehung der Schale vollendet ist, verändert sich die Dicke der Windungen sehr rasch. Während des ganzen Embryonalstadiums übertrifft die Dicke immer die Höhe sowohl, als den Radius. Die Externseite ist stark gerundet, und bei günstig auffallendem Lichte bemerkt man eine feine Medianlinie, welche man etwa als die Uranlage des späteren Mediankieles auffassen kann. Die Flanken sind ebenfalls stark gerundet und nicht gegen die Externseite abgesetzt. Der Querschnitt ist also mehr oder minder ellipsoidisch und in ventro-dorsaler Richtung komprimiert.

Das Ende des Embryonalstadiums wird durch das Auftreten von einer, gewöhnlich aber zwei Quereinschnürungen markiert. Diese Einschnürungen treten nie früher als das 7., aber auch nie später als das 9. Septum auf, und fallen ziemlich genau mit der Vollendung der 1. Windung zusammen. Nach Vollendung des Embryonalstadiums hat also *Indoceras baluchistanense* folgende Form: Die Schale besteht aus einer Windung, deren erste Hälfte stark kugelig aufgetrieben und schraubenförmig von links nach rechts und dann wieder zurück nach links gedreht ist. In der zweiten Hälfte verringert sich die Dicke, aber da der Querschnitt stets niedrig gerundet bleibt, so gleicht die Schale, namentlich von vorn gesehen, ganz auffallend einem *Sphaeroceras bullatum*. Ich nenne darum auch dieses Stadium das *Sphaeroceras*-Stadium. Am Ende der 1. Windung wird durch zwei Einschnürungen der Querschnitt stark verringert.

Nach Vollendung des Embryonalstadiums zeigt die Schale folgende Dimensionen:

Durchmesser	1,41—1,86 mm
Radius	0,66—0,70 „
Höhe	0.54—0,58 „
Dicke	0,87—0,90 „

Das Auftreten der Einschnürungen gegen Ende des Embryonalstadiums scheint darauf hinzudeuten, daß der Uebergang zum nächsten Stadium mit weitgehenden Veränderungen in der Organisation des Tieres verbunden war. Zunächst gewinnt es den Anschein, als ob mit der Beendigung des Embryonalstadiums eine längere Ruhepause im Schalwachstum eingetreten ist, denn auffallenderweise läßt sich bei allen Individuen gerade an den Einschnürungen die Schale sehr schlecht von der Ausfüllung der Kammern trennen, während dieselbe vor- und nachher leicht abblättert.

3. Das 3. oder Metakonchoidalstadium (*Oxynoticeras*-Stadium).

Der Beginn des dritten Wachstumsstadiums wird durch das Erscheinen des Externkieles auf der Mitte der Externseite bezeichnet. Wenn auch durch eine feine Linie angedeutet, so ist der Externkiel als solcher doch niemals im Embryonalstadium zu beobachten. Das Erscheinen des Externkieles bedeutet eine weitgehende Veränderung der Externseite und damit auch des Querschnittes. Die vorher vollständig gerundete Externseite wird nunmehr in der Mitte gekielt, indem nun bei gleichzeitiger Verringerung der Dicke die Schale sich in ventro-dorsaler Richtung streckt, so ändert sich der ursprünglich quer-ovale Querschnitt allmählich in einen hochspitzbogenförmigen um. Immerhin ist noch zu Anfang des Metakonchoidalstadiums die Dicke größer als die Höhe, und die Flanken sind noch stark gewölbt. Diese noch aus dem Embryonalstadium herrührenden Charaktere verlieren sich aber sehr rasch; noch bei 2,10 mm Durchmesser ist die Dicke größer als die Höhe, aber bereits bei 3,39 mm Durchmesser die Höhe größer als die Dicke. Etwas länger halten sich noch die stark gewölbten Flanken, aber auch diese werden rasch flacher. Gleichzeitig stülpt sich die Dorsal-(Intern-)Seite sehr

rasch nach innen, und damit wächst auch die Involution so stark, daß schon bei einem Durchmesser von 3—4 mm die typische Schalform des metakonchoidalen Stadiums erreicht ist. Die Schale ist jetzt lateral sehr stark komprimiert, die Flanken sind flach, die Externseite scharf gekielt, die Windungen hochmündig, aber sehr involut, der Nabel daher sehr eng. Der Querschnitt ist hochspitzbogenförmig. Die Schale gleicht daher einer *Oxynoticeras*-Schale ganz auffallend, und die Aehnlichkeit wird dadurch erhöht, daß die dicht gedrängten Wachstumsstreifen wie bei jenem sichelförmig verlaufen.

Das Ende des Metakonchoidalstadiums variiert individuell ganz ungemein, und die Untersuchung des sehr reichen Materials hat ergeben, daß die absolute Größe der Schale zur Zeit der Beendigung des dritten Wachstumsstadiums bei jedem Individuum verschieden ist. Allein so viel scheint festzustehen, daß die Zahl der Windungen, bei der das Metakonchoidalstadium beendigt ist, bei allen Individuen, unabhängig von der Größe, die gleiche, nämlich fünf, ist.

4. Das Parakonchoidalstadium (*Indoceras*-Stadium).

Mit Beginn der 6. Windung verschwindet der Externkiel, bei dem einen Individuum etwas früher, bei dem anderen etwas später. Die vorher scharf gekielte Externseite wird allmählich gerundet, schließlich ist der Kiel nur noch als feine Linie wahrnehmbar. Gleichzeitig flacht sich die Externseite ab, und dadurch erscheint sie nunmehr gegen die Flanken gut abgesetzt. Statt eines Mediankieles haben wir nun zwei seitliche Kanten, die allerdings kaum die Bezeichnung als solche verdienen, da sie stark abgerundet sind. Gerade diese eigentümliche Gestaltung der Externseite ist eines der wesentlichsten Merkmale des letzten Wachstumsstadiums.

Damit sind die Veränderungen in der Form der Schale abgeschlossen, und ein völlig ausgewachsenes Individuum von *Indoceras baluchistanense* besitzt nun eine scheibenförmige, lateral stark komprimierte Schale, mit sehr flachen Flanken und ziemlich breiter, flach gerundeter Externseite, welche gegen die Flanken durch eine stumpfe Kante abgesetzt ist. Die Windungen sind hochmündig, sehr involut, der Nabel eng. Der Querschnitt ist hoch gerundet.

Diese Charaktere der ausgewachsenen Schale sind nun durchaus nicht an die absolute Größe gebunden, es gibt große und kleine Individuen, welche dieselben zeigen: bei dem einen ist das metakonchoidale Stadium früher, bei dem anderen später abgeschlossen, und so sieht man denn bei dem einen Individuum noch den Externkiel zu Anfang der letzten Windung, während er bei dem anderen vollständig verschwunden ist.

Eine weitere Entwickelung der Schalform findet nicht statt, mögen die Individuen noch so groß werden, oder mögen sie noch so klein bleiben, immer zeigen sie dieselben Charaktere einer völlig ausgewachsenen Schale. Auffällig sind ferner die Veränderungen in der Höhe und der Dicke der Schale. Bei einzelnen Individuen wächst die Höhe sehr rasch, bis etwa zur ersten Hälfte des *Oxynoticeras*-Stadiums, von da an ist das Wachstum langsamer, und es scheint, als ob eine Vergrößerung der Dicke auf Kosten der Höhe stattfindet, das Verhältnis $\frac{d}{h}$ zeigt infolgedessen eine sehr eigentümliche Kurve, so daß es im Parakonchoidal-(*Indoceras*-)Stadium bei diesen Individuen wieder bis zum Betrage des Embryonalstadiums herabsinkt.

Derartige Exemplare zeigen einen auffällig aufgetriebenen Charakter, mit einem Worte, es sind dicke Individuen, die sich in ihren Extremen sehr schön von den dünnen Individuen, bei welchen diese auffällige Abnahme des Quotienten $\frac{d}{h}$ gegen Ende des Wachstums nicht zu erkennen ist, unterscheiden.

Worauf diese eigentümliche Variation der Schale beruht, vermag ich nicht zu entscheiden. Die öfters geäußerte Ansicht, daß die dicken, aufgeblasenen Individuen weiblichen Tieren angehört hätten, während die dünneren männliche Individuen repräsentierten, will mir noch nicht hinlänglich begründet erscheinen. Wenn man die Individuen in dicke und dünne Schalen scharf sondern könnte, so wäre diese Auffassung wohl annehmbar, bei *Indoceras baluchistanense* sind aber die extrem dünnen mit den extrem dicken Individuen durch so unmerkliche Uebergänge verbunden, daß eine scharfe Trennung der Extreme nur möglich wäre, wenn die Zwischenglieder fehlten.

2. Die Entwickelung der Schalskulptur.

Es muß als eines der merkwürdigsten Ergebnisse meiner Untersuchungen bezeichnet werden, daß die Schalskulptur keinerlei gesetzmäßige Entwickelung zeigt. Die Schale des normalen Individuums war wohl während der ganzen Lebenszeit glatt und zeigte nur zahlreiche feine, dicht gedrängte, sichelförmige Wachstumsstreifen. Bei einzelnen Individuen bilden sich nun nahe der Externseite ganz schwache, stark nach rückwärts gebogene Radialrippen heraus, die sich bis gegen den Nabel hin verlängern können. Bei anderen Individuen bildet sich der externe Teil dieser Rippen etwas schärfer heraus, und bei noch anderen erstrecken sich die Rippen über die ganze Länge der Flanken und bilden dann neben den feineren Wachstumsstreifen kräftige, dicke Sichelrippen. Dabei ist das Auftreten der Rippen anscheinend nicht an irgend eine bestimmte Wachstumsperiode gebunden. Nur so viel steht fest, daß sie noch nicht während des embryonalen Wachstumsstadiums erscheinen. Während des *Oxynoticeras*-Stadiums treten sie bei manchen Individuen auf, bei den einen intensiver, bei den anderen weniger stark entwickelt. Bei der Mehrzahl fehlen sie aber gänzlich, und im völlig ausgewachsenen Zustande, also im *Indoceras*-Stadium, sind bei der überwiegenden Mehrzahl der Individuen keinerlei Rippen zu erkennen. Hier und da finden sich die Rippen noch ganz schwach nahe der Externseite angedeutet, aber bei der großen Mehrzahl fehlen sie gänzlich.

Ich vermag mir dieses eigentümliche Verhalten nicht ganz zu erklären. Da bei der überwiegenden Anzahl der Exemplare die Radialrippen im *Oxynoticeras*-Stadium fehlen, so ist wohl kaum anzunehmen, daß *Indoceras baluchistanense* etwa von *Harpoceras*-artigen Vorfahren abstamme. Bei anderen sind aber die echten *Harpoceras*-artigen Radialrippen vorhanden, und man könnte der Ansicht zuneigen, daß *Indoceras* tatsächlich von *Harpoceras* abzuleiten sei. Oder aber, ich will nur flüchtig darauf hinweisen, stammen *Harpoceras* und *Oxynoticeras* von einer gemeinsamen Wurzel, aus der sich dann auch *Indoceras* entwickelte, so daß diese Art noch die gemeinsamen Charaktere der Urform in ihrem Metakonchoidalstadium zeigt? Ich will diese Frage, die reich ist an allerlei Schwierigkeiten, nicht weiter ausführen, da dieselbe allzusehr in das Gebiet der unerwiesenen Hypothesen hinüberführen würde. Es genügt hier, den Nachweis geführt zu haben, daß ein scheinbar so konstanter Charakter, wie die Schalskulptur, durchaus nicht immer so konstant zu sein braucht. Ja, in dieser Hinsicht sind, wie die Untersuchung von *Indoceras baluchistanense* aufs deutlichste erwiesen hat, große individuelle Schwankungen zu verzeichnen.

Als einziges genetisch feststehendes Merkmal hat sich in Bezug auf die Radialrippen ergeben, daß dieselben unter allen Umständen während des Embryonal-(*Sphaeroceras*-)Stadiums fehlen. Während des Metakonchoidal-(*Oxynoticeras*-)Stadiums fehlen die Radialrippen, sie können aber auch vorhanden sein. Schalen mit dem ersteren Charakter sind die Mehrzahl. Während des Parakonchoidal-(*Indoceras*-) Stadiums können die Radialrippen noch vorhanden sein, sie fehlen aber bei der Mehrzahl der Exemplare.

3. Die Wohnkammer.

Bei der großen Mehrzahl der Exemplare hat sich die Wohnkammer beobachten lassen, und daraus geht hervor, daß dieselbe eine sehr konstante Länge von 180 Bogengraden besitzt. Im allgemeinen erweitert sich das Lumen der erwachsenen Wohnkammer etwas gegen den Mündungsrand hin, und dieser ist, wenn erhalten, stets etwas aufgebogen.

Bei einem Stück, No. 21, war der Mündungsrand der Wohnkammer beinahe vollständig erhalten, es fehlte nur ein ganz kurzer Teil nahe der Externseite. Hieraus kann man aber mit Sicherheit entnehmen, daß irgendwelche ohrenartige Verlängerungen nicht vorhanden waren. Der Mündungsrand zeigte, was seinen Verlauf auf den Flanken angeht, einen gestreckt-sichelförmigen Verlauf. Der innere Teil, vom Nabel bis etwa zur Mitte der Höhe, ist schwach nach rückwärts gebuchtet, der äußere Teil ist mäßig stark nach vorn geschwungen, und wenn somit aus dem Verlauf der Wachstumsstreifen ein Rückschluß auf den Verlauf des Mündungsrandes auf der Externseite gezogen werden kann, so müssen wir annehmen, daß derselbe hier stark nach rückwärts gebuchtet war.

4. Entwickelung des Sipho.

Ein Exemplar (No. 6) zeigt den Anfang des Sipho in so vollendet schöner Weise, daß sich auch hierüber völlige Klarheit schaffen ließ. Man sieht hier deutlich, daß der Sipho mit einer ellipsoidischen Scheibe von sehr geringer Dicke, im besten Falle 0,06 mm, beginnt, welche sich hart an die Hinterwand des 1. Septums anlegt. Der eigentliche Sipho durchbricht das Septum, richtet sich schräg gegen die Externseite und schneidet das 2. Septum genau in der Externseite. Mit diesem Schnittpunkte fällt das Auftreten des Externlobus E^2 zusammen.

Das weitere Wachstum des Siphonalstranges bietet kein besonderes Interesse; er bleibt stets sehr dünn und liegt in allen Wachstumsstadien hart an der Externseite[1]).

Aus diesen Beobachtungen geht eines mit Sicherheit hervor, bei *Indoceras baluchistanense* beginnt der Sipho nicht mit einer kugeligen Blase, sondern mit einer dünnen Scheibe. Ob andere Formen ein ähnliches Verhalten zeigen, können natürlich nur weitere Beobachtungen lehren. Jedenfalls hat die Untersuchung von *Indoceras baluchistanense* den Nachweis erbracht, daß die Annahme, daß der Sipho der Ammoniten stets mit einer kugelförmigen Blase beginnt, durchaus keine allgemeine Gültigkeit hat.

Ebenso scheint mir die Auffassung, daß der Externlobus durch das Herantreten des Siphonalstranges an die Externseite verursacht wird, nicht so ganz unbegründet. Es ist bei *Indoceras baluchistanense* jedenfalls in hohem Grade auffällig, daß das Erscheinen des Externlobus in einem gewissen ursächlichen Zusammenhange mit dem Herantreten des Siphonalstranges an die Externseite zu stehen scheint. Man sieht ganz deutlich, wie das Septum sich nach rückwärts buchtet, in dem Momente, als der Siphonalstrang an die Externseite herantritt, und darum dürfte es vielleicht doch angebracht sein, auch andere Arten noch einmal in dieser Richtung zu prüfen; Brancos 24. These enthält so bestimmte Angaben bezüglich der Lage des Sipho bei den Tropitiden, daß mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß bei gewissen Gruppen der Ammoniten der Externlobus unabhängig von dem Herantreten des Sipho an die Externseite erscheint, während bei anderen beides in ersichtlichem Zusammenhange steht.

1) Bezüglich der Siphonaldaten habe ich keine Beobachtungen machen können.

II. Die Entwickelung der Lobenlinie.

1. Reihenfolge der Entwickelung der einzelnen Elemente.

Aus der großen Zahl von Einzeluntersuchungen, welche vorher beschrieben wurden, läßt sich mit großer Sicherheit die zeitliche Folge des Auftretens der einzelnen Elemente bestimmen und in eine gesetzmäßige Reihe bringen. Allein nicht nur dieses Resultat läßt sich aus meinen Untersuchungen ableiten, es läßt sich auch die Art der Umwandelung, welche die einzelnen, einmal gebildeten Elemente erleiden, nicht nur genau reihenmäßig festsetzen, sondern auch der Zeitpunkt fixieren, in welchem die betreffenden Umwandlungen eintreten. Betrachten wir zunächst die Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Elemente.

Aus der Untersuchung der ersten Lobenlinie hat sich ergeben, daß dieselbe aus 4 Elementen, nämlich 2 Loben und 2 Sätteln, besteht. Die Loben liegen auf den Seiten, die Sättel auf der Extern- resp. Internseite. Diese 4 Elemente 1. Ordnung werden als e^1, L^1 und i^1 bezeichnet. Die Formel der ersten Lobenlinie lautet also:

$$e^1 L^1 i^1$$

Nun bemerken wir, daß im Verlaufe der Entwickelung der Schale eine Differenzierung der beiden Sättel e^1 und i^1 einsetzt, die namentlich bei i^1 eine sehr weitgehende ist. L^1 erhält sich dagegen unverändert bis zur letzten Sutur, natürlich abgesehen von den später zu besprechenden Veränderungen der Form. Aber eine Teilung durch neu auftretende Sekundärsättel, wie wir dieselben z. B. beim Externlobus beobachteten, findet nicht statt.

Das einzige Element 1. Ordnung der vollständig entwickelten Lobenlinie ist also der paarige Laterallobus L^1.

Aus der Differenzierung der beiden Primärsättel, d. h. des auf der Externseite stehenden Sattels e^1 und des auf der Innenseite befindlichen Sattels i^1, entstehen zwei Reihen von Elementen, welche als Extern- resp. Internelemente zu bezeichnen sind. Nun hat die Untersuchung ergeben, daß die beiden Reihen in der zeitlichen Folge nicht genau nacheinander erscheinen, sondern direkt alternierend auftreten.

Soviel steht fest, daß die Spaltung des Externsattels e^1 vor jener des Internsattels i^1 einsetzt. *Indoceras baluchistanense* gehört also zu dem externlobaten Zweig, und der Externlobus E^2 ist somit als Element 2. Ordnung zu bezeichnen, durch das der primäre Externsattel e^1 in 2 Sättel 2. Ordnung e^2 zerlegt wird.

Nun wissen wir, daß bei der vollständig ausgebildeten Lobenlinie der Externlobus E^2 durch einen nicht sehr hohen, aber breiten Mediansattel in zwei Aeste, einen rechten und einen linken, geteilt ist. Die Art der Entstehung dieses Mediansattels hat sich nun genau verfolgen lassen. Man sieht deutlich, daß der Externlobus bei seinem ersten Auftreten auf dem 2. Septum ein nicht sehr tiefer, nach rückwärts gerundeter Lobus ist. Weiter bemerkt man, daß der Boden dieses Lobus sehr rasch flacher wird, jedenfalls auf der 5. Sutur, ehe noch die embryonale Entwickelung der Form von L^1 abgeschlossen ist, ganz flach wurde. Dieser Boden wölbt sich dann langsam nach vorn, bis sich ein deutlicher Mediansattel herausgebildet hat. Die schwierige Frage entsteht nun: wann haben wir den Zeitpunkt des Auftretens des Mediansattels anzusetzen? Die Frage ist deswegen so schwierig zu beantworten, weil zwischen das Auftreten eines deutlich als solchen erkennbaren Mediansattels und der zuerst sicher nachweisbaren Abflachung des Externlobus das Auftreten der Intern- und Externloben

höherer Ordnung fällt. Es liegt auf der Hand, daß, je nachdem wir den Zeitpunkt des Auftretens des Mediansattels fixieren, die anderen Loben einen höheren Index erhalten müssen. Nun ist meiner Ansicht nach als Zeitpunkt des Erscheinens von m derjenige zu betrachten, wo der Boden des Externlobus vollkommen flach geworden ist. Denn indem der Boden flach wird, wird ja der vorher gerundete Externlobus in einen zweispitzigen Lobus umgewandelt. Halten wir an dieser Definition fest, so ist der Mediansattel m als Element 3. Ordnung aufzufassen und mit m^3 zu bezeichnen, denn die Abflachung des Externlobus findet noch erheblich vor dem Zeitpunkt der Spaltung des Internsattels i^1 statt. Der Mediansattel m^3 ist also ein sehr frühzeitig auftretendes Element, eine Beobachtung, die vortrefflich mit dem von Branco aufgestellten Gesetze übereinstimmt.

Nun läßt sich hier die Frage aufwerfen: wäre es nicht zweckmäßiger, den Mediansattel m als eine sekundäre Erscheinung, welche durch Vorwärtswölben des Bodens des Lobus E^2 entsteht, nicht auf die gleiche Stufe mit jenen Elementen zu stellen, welche durch 1., 2., 3. u. s. w. Spaltung der Extern- oder Internsättel höherer Ordnung hervorgehen? Ich gestehe, ich habe lange geschwankt, ob es nicht besser ist, den Mediansattel außerhalb der Reihenfolge zu betrachten. Nun geht aber aus der Entwickelung der Lobenlinie hervor, daß der Mediansattel zwar augenscheinlich ein primitives Merkmal ist, aber das Vorhandensein eines solchen doch eine höhere morphologische Stufe bezeichnet als das Fehlen derselben. Es wäre also wohl ein Fehler, ein Element, dem augenscheinlich trotz seiner Unscheinbarkeit eine große morphogenetische Bedeutung innewohnt, zu übersehen, wenn wir die Ordnungsindices der einzelnen Elemente auf entwickelungsgeschichtliche Momente basieren. Wenn wir also die Elemente entsprechend der Zeit des Erscheinens mit Ziffern bezeichnen, so muß der Mediansattel als Element 3. Ordnung aufgefaßt werden.

Damit ist die Differenzierung der Lobenlinie im zweiten oder Embryonalstadium abgeschlossen, neue Elemente erscheinen nicht mehr; es sind also 7 Elemente, nämlich 3 Loben und 4 Sättel, vorhanden und zwar:

Elemente 1. Ordnung: der paarige Laterallobus L^1, der unpaare Internsattel i^1
„ 2. „ der unpaare Externlobus E^2, der paarige Externsattel e^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^1$$

wobei i^1 unter der Naht liegt.

Als Element 4. Ordnung erscheint ganz zu Anfang des Metakonchoidalstadiums durch Teilung des Internsattels i^1 der Internlobus I^4, indem er den Sattel i^1 in 2 Sättel 4. Ordnung i^4 zerlegt.

Dieses Stadium der Differenzierung der Primärsättel ist stets kurz nach Abschluß des 2. Wachstumsstadiums, nach dem Auftreten der beiden Einschnürungen, etwa mit der 9. oder 10. Lobenlinie bei einer Schalengröße von 2 mm Durchmesser erreicht. Die Lobenlinie besteht somit aus 9 Elementen, nämlich 4 Loben und 5 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: der paarige Laterallobus L^1
„ 2. „ der unpaare Externlobus E^2, zwei paarige Externsättel e^2

Elemente 3. Ordnung der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ { der unpaare Internlobus I^4 / ein paariger Internsattel i^4

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 \underline{i^4 I^4}$$

wobei i^4 zum größten Teil unter der Naht liegt.

Als Elemente 5. Ordnung gehen zunächst aus der Spaltung des Internsattels i^4 der 1. paarige Internlobus I^5 nebst den beiden Sätteln i^{5v} und i^{5d} hervor, und zwar findet die Spaltung, wie man deutlich nachweisen kann, auf dem dorsalen (also dem auf der Innenseite liegenden) Teil von i^4 statt. Der neu entstandene Lobus rückt nun langsam in ventraler Richtung vor, bis er allmählich über der Naht erscheint. Diesen Lobus würde man früher als 2. Lateral-lobus bezeichnet haben, es ist aber tatsächlich nichts anderes als der 1. paarige Internlobus und in der ganzen Reihenfolge ein Element 5. Ordnung. Er erscheint frühestens auf der 9. Sutur, jedenfalls aber ganz zu Anfang des Metakonchoidalstadiums.

Also noch zu Anfang des Metakonchoidalstadiums, noch ehe die Schale das eigentliche *Oxynoticeras*-Stadium erreicht hat, besteht die Lobenlinie aus 13 Elementen, nämlich 6 Loben und 7 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: der paarige Laterallobus L^1
„ 2. „ { der unpaare Externlobus E^2 / der paarige Externsattel e^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ der unpaare Internlobus I^4
„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / zwei paarige Internsättel i^{5v} u. i^{5d}

Die Formel lautet also:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 \underline{i^{5v} I^5 i^{5d} I^4}$$

Bei diesem Bau der Lobenlinie bildet zunächst i^{5v} den Nahtsattel, dann rückt I^5 in die Naht, und schließlich bildet i^{5d} den Nahtsattel.

Nunmehr findet wieder eine Spaltung der paarigen Externsättel e^2 statt, und es erscheinen als Elemente 6. Ordnung der paarige Externlobus E^6 nebst 2 paarigen Externsätteln e^{6v} und e^{6d}. Der Zeitpunkt der Spaltung des Externsattels e^2 ist ganz augenscheinlich individuellen Schwankungen unterworfen, und findet dieselbe zwar nie früher als auf der 11., aber auch nicht später als auf der 17. Sutur statt, auf alle Fälle aber noch ganz im Anfang der 3. Wachstumsstadiums, und jedenfalls noch vor dem Erscheinen des 2. paarigen Internlobus I^7. Damit ist bei *Indoceras baluchistanense* die Differenzierung des Externsattels e^1 abgeschlossen, eine weitere Differenzierung findet nicht mehr statt, neue Elemente treten auf der Externseite nicht mehr auf, und die Weiterentwickelung der nunmehr vorhandenen findet nun in der Herausmodellierung der Form ihren Ausdruck. Die Lobenlinie besteht nunmehr aus den folgenden 17 Elementen:

Elemente 1. Ordnung: der paarige Laterallobus L^1
„ 2. „ der unpaare Externlobus E^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ der unpaare Internlobus I^4

Elemente 5. Ordnung { der 1. paarige Internlobus I^5 / zwei paarige Internsättel i^{5v} u. i^{5d}

„ 6. „ { der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} u. ^{6d}

Die Formel der Lobenlinie lautet also:

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$$

Würde man nun nicht, wie hier, den Mediansattel m^3 erst dann als solchen auffassen, nachdem er sich vollständig emporgewölbt hat, so hätte die Lobenlinie 16 Elemente und wäre genau analog wie die mit 8 Elementen gebaut, also nach zwei Richtungen hin symmetrisch.

Eine weitere Differenzierung findet nunmehr nur noch auf der Innenseite statt, und zwar setzt die Spaltung auf dem Internsattel i^{5d} ein, der durch das Erscheinen des 2. paarigen Internlobus oder des Lobus 7. Ordnung I^7 in zwei paarige Sättel i^{7v} und i^{7d} zerlegt wird.

Als Elemente 8. Ordnung gehen aus der Teilung des Sattels i^{7v} der 3. paarige Internlobus I^8 und die beiden Internsättel i^{8v} und i^{8d} hervor. Die weitere Differenzierung erfolgt nun derart, daß sich einmal der dorsale und dann wieder der ventrale Sattel n. Ordnung spaltet, bei *Indoceras baluchistanense* erfolgt also die Differenzierung des Internsattels i^4 nach dem Gesetze der dorso-alternierenden Spaltung.

Schematisch läßt sich also die Reihenfolge der Differenzierung bei *Indoceras baluchistanense* wie Taf. VI und VII darstellen.

Die Lobenlinie eines ausgewachsenen Exemplares von *Indoceras baluchistanense* setzt sich also aus 75 Elementen zusammen, nämlich 37 Loben und 38 Sätteln, und zwar:

Elemente 1. Ordnung: der paarige Laterallobus L^1
„ 2. „ der unpaare Externlobus E^2
„ 3. „ der unpaare Mediansattel m^3
„ 4. „ der unpaare Internsattel I^4
„ 5. „ { der 1. paarige Internlobus I^5 / ein paariger Internsattel i^{5v}
„ 6. „ { der paarige Externlobus E^6 / zwei paarige Externsättel e^{6v} u. e^{6d}
„ 7. „ { der 2. paarige Internlobus I^7 / ein paariger Internsattel i^{7d}
„ 8. „ { der 3. paarige Internlobus I^8 / ein paariger Internsattel i^{8v}
„ 9. „ { der 4. paarige Internlobus I^9 / ein paariger Internsattel i^{9d}
„ 10. „ { der 5. paarige Internlobus I^{10} / ein paariger Internlobus i^{10v}
„ 11. „ { der 6. paarige Internlobus I^{11} / ein paariger Internsattel i^{11d}
„ 12. „ { der 7. paarige Internlobus I^{12} / ein paariger Internsattel i^{12v}

Elemente	13. Ordnung	der 8. paarige Internlobus I^{13} ein paariger Internlobus i^{13v}
„	14. „	der 9. paarige Internlobus I^{14} ein paariger Internsattel i^{14v}
„	15. „	der 10. paarige Internlobus I^{15} ein paariger Internsattel i^{15d}
„	16. „	der 11. paarige Internlobus I^{16} ein paariger Internsattel i^{16v}
„	17. „	der 12. paarige Internlobus I^{17} ein paariger Internsattel i^{17d}
„	18. „	der 13. paarige Internlobus I^{18} ein paariger Internsattel i^{18v}
„	19. „	der 15. paarige Internlobus I^{19} ein paariger Internsattel i^{19d}
„	20. „	der 16. paarige Internlobus I^{20} entweder ein oder zwei paarige Internsättel i^{20v} u. i^{20d} (wenn nur ein Sattel 20. Ordnung, dann stets i^{20v})
„	21. „	der 17. paarige Internlobus I^{21} zwei paarige (?) oder unpaare Sättel i^{21v} u. i^{21d}.

Bei dieser Zusammensetzung der Lobenlinie ist ohne weiteres das enorme Ueberwiegen der aus der Differenzierung des Internsattels i^1 hervorgegangenen Elemente gegen die aus der Differenzierung des Externsattels e^1 hervorgegangenen zu bemerken.

Aus dem Externsattel e^1 entstanden 8 Elemente, und zwar 3 Loben und 5 Sättel, nämlich:

ein unpaarer Externlobus E^2
ein unpaarer Mediansattel m^3
ein paariger Externlobus E^6
2 paarige Externsättel e^{6v} und e^{6d}.

Aus dem Internsattel i^1 entstehen bis zu 65 Elemente, und zwar 32 Loben und 33 Sättel, nämlich:

ein unpaarer Internlobus I^4
15 paarige Internloben I^5 und I^7 bis I^{20}
ein unpaarer Internlobus I^{21}
16 paarige Internsättel: i^{5v}, i^{8v}, i^{10v}, i^{12v}, i^{14v}, i^{16}, i^{18v}, i^{20v}, i^{7d}, i^{9d}, i^{11d}, i^{13d}, i^{15d}, i^{17d}, i^{19d}, i^{20d} [1])
2 unpaare Internsättel i^{21v} und i^{21d}.

Wir sehen also ein ganz ungemeines Ueberwiegen der aus der Differenzierung von i^1 hervorgegangenen Internelemente, gegen die aus der Teilung von e^1 entstandenen Externelemente. Weiter ergibt sich aus der Reihenfolge der einzelnen Elemente, daß die Differenzierung der Externelemente früher einsetzt als die der Internelemente aber früher vollendet ist, als jene.

Daraus wäre man zum Schluß berechtigt, daß die Externelemente, als Ganzes betrachtet, ein

1) Hierbei ist zu berücksichtigen, daß, wenn i^{21v} und i^{21d} vorhanden sind, i^{20d} nicht paarig ist, sondern nur als unpaarer Sattel auftritt, denn I^{21} sowie i^{21v} und i^{21d} entstehen ja eben aus der Spaltung von i^{20d} (siehe Fig. 19).

niedrigeres genetisches Moment darstellen als die Internelemente. Speziell gilt dies für den Mediansattel m^3 und den Externlobus E^2.

3. Die Entwickelung der Form der einzelnen Suturelemente.

Die vollständig entwickelte Lobenlinie besteht, wie wir oben gesehen haben, aus nicht weniger als 75 Elementen, und zwar 37 Loben und 38 Sätteln. Die Möglichkeit, daß noch ein oder zwei Loben nebst den entsprechenden Sätteln bei besonders großen Individuen auftreten, ist nicht ausgeschlossen, bisher aber noch nicht nachgewiesen. Im allgemeinen können wir die obige Zahl als die Normalzahl der auf der Sutur eines ausgewachsenen *Indoceras baluchistanense* auftretenden Elemente ansehen.

Von diesen 75 Elementen sind 2 als primär anzusehen, nämlich der paarige Lateralloblus L, 10 entstanden aus der Differenzierung des primären Externsattels e^1 und 65 aus der Differenzierung des Internsattels i^1.

Diese Elemente sind also:

1) Primärelemente:

der paarige Lateralloblus L^1.

2) Aus der Differenzierung des primären Externsattels e^1 entstehen 5 Loben und 5 Sättel, nämlich:

der unpaare Externlobus E^2

der paarige Adventivlobus E^6

der unpaare Mediansattel m^3

2 paarige Externsättel e^{6v} und e^{6d}.

3) Aus der Differenzierung des primären Internsattels i^1 entstehen zum theoretisch mindesten 65 Elemente, nämlich 32 Loben und 33 Sättel. Diese sind aber nie vollzählig vorhanden, da meistens der Fall eintritt, daß auf einer Seite der Lobenlinie mehr Elemente vorhanden sind als auf der anderen. Wenn vollzählig vorhanden, so sind es die folgenden Elemente, nämlich:

ein unpaarer Internlobus I^4

16 paarige Internloben I^5, I^7 bis I^{20}

eventuell ein unpaarer Internlobus I^{21}

16 paarige Auxiliarsättel i^{5v}, i^{8v}, i^{10v}, i^{12v}, i^{14v}, i^{16v}, i^{18v}, i^{20v} (letzterer kann eventuell auch unpaarig sein), i^{7d}, i^{9d}, i^{11d}, i^{13d}, i^{15d}, i^{17d}, i^{19d},

2 unpaare Sättel i^{21v}, i^{21d}, die eventuell auch fehlen.

Es wird nun zweckmäßig sein, die einzelnen Elemente in der obigen Reihenfolge zu betrachten und namentlich festzustellen, wie sie im Laufe des Wachstums ihre Form und Gestalt ändern.

1. Die Primärelemente.

Von den auf der 1. Sutur vorhandenen 4 Primärelementen sind bei der Lobenlinie des ausgewachsenen Tieres nur noch zwei, nämlich die beiden Lateralloben, vorhanden, und selbst diese haben eine erhebliche Umänderung der Form erfahren. Die beiden anderen Primärelemente, der Externsattel e^1 und der Internsattel i^1, sind dagegen durch eine weitgehende Differenzierung vollständig umgeändert worden.

Der Lateralloblus L^1 ist in seiner ersten Anlage auf dem 1. Septum der Embryonalblase ein ziemlich tiefer, breiter Lobus, der die ganze Breite der Schale einnimmt und durch einen längeren Extern- und kürzeren Internschenkel charakterisiert ist. Auf den nächsten beiden Suturen, etwa bis

zur 3., bei einer Größe der Schale von 1,25—30 mm und etwa nach einer halben Windung, vertieft sich der Laterallobus sehr stark, wobei er gleichzeitig etwas schmäler wird. Auf der 3. Sutur hat L^1 seine größte Breite und Tiefe erreicht und stellt einen breiten, stark nach rückwärts gebogenen Lobus dar.

Von jetzt ab macht sich eine rasch vorwärtsschreitende Tendenz der Verschmälerung mit gleichzeitiger Verflachung bemerkbar, so daß auf der 7. bis 9. Lobenlinie der L^1 nur einen flach nach rückwärts geschwungenen Lobus darstellt. Damit ist die erste Phase der Entwickelung von L^1 abgeschlossen.

Die zweite Phase beginnt mit einer neu einsetzenden Vertiefung, welche mit einer Verschmälerung Hand in Hand geht, und bereits auf der 10.—14. Sutur, also nach etwa $1^1/_4$—$1^1/_2$ Windungen, hat der Laterallobus seine charakteristische Eigentümlichkeit erreicht, d. h. er ist der größte oder, besser gesagt, der tiefste unter den sonstigen Loben geworden. Diese einmal erhaltene Eigenschaft behält L während des ganzen Wachstums bei, und man kann ihr erstes Erscheinen füglich in den Beginn der 3. Wachstumsperiode der Schale setzen. Noch bei einem Radius von 4 mm, der einem Schaldurchmesser von etwa 6,8 mm entspricht, zeigt sich keine weitere Veränderung, als daß L seinen Platz als größter Lobus schärfer ausgeprägt hat. Kurz darauf bemerkt man, daß der Boden von L ganz flach geworden ist, und damit ist die Anlage einer symmetrischen Zweispitzigkeit entwickelt, was etwa bei einem Radius von 6 mm und einem Durchmesser von 10,5 mm eintritt.

Die Weiterentwickelung erfolgt sehr rasch; zunächst strecken sich die beiden Zacken, welche man als äußeren und inneren unterscheiden kann, indem sie gleichzeitig nach der Mitte rücken. Dann erscheinen auf beiden Seiten 2 neue Zacken, so daß also das nächste Stadium einen vierzackigen Lobus, der 2 Mittel- und 2 Seitenzacken aufweist, darstellt. Dieser Typus ist bei etwa 8 mm Radius und einem Durchmesser von etwa 13 mm erreicht. Er kann füglich aus der Uranlage von L betrachtet werden, denn alle vorkommenden Formen, mögen sie auch scheinbar noch so abweichend sein, lassen stets diesen Grundtypus erkennen.

Die weitere Entwickelung ist individuell verschieden, und es lassen sich keine 2 Stücke nachweisen, bei welchen die Form von L genau die gleiche ist, wie sich aus den nachstehenden Figuren ergibt, welche eine kleine Auslese der verschiedenen Formen darstellen (Fig. 20).

Fig. 20.

Bei manchen Individuen sind nur die 4 Primärzacken bis ins Alter hinein ausgebildet. Es setzt aber dann sehr frühzeitig eine Spaltung derselben ein, so daß z. B. die beiden Mittelzacken tief gegabelt sind. Oder auch nur einer oder beide der Mittelzacken sind doppelt gespalten, und dann dreispitzig, während bei einem anderen eine Anlage zur Teilung vorhanden ist, es aber nicht dazu gelangt. Bei wieder anderen Individuen erscheinen am Halse des Lobus neue Zacken, und zwar einmal mehr auf der Außen- als auf der Innenseite, das andere Mal umgekehrt. Irgend eine feste Regel scheint in dieser Hinsicht nicht zu existieren, obgleich es den Anschein hat, als ob im allgemeinen die Zackung auf der Außenseite eine intensivere sei als auf der Innenseite. Ebenso liegen Anzeichen vor, daß die Zackung auf beiden Seiten der Schale manchmal nicht genau die gleiche war, doch ist es in dieser Hinsicht nie zu einer ausgeprägten Verschiedenheit gelangt.

2) Die aus der Differenzierung des primären Externsattels e^1 entstehenden Elemente.

Der primäre Externsattel ist in seiner Uranlage auf der 1. Sutur ziemlich hoch und breit, vorn flach gerundet, mit nahezu parallelen Seiten. Auf der 2. Sutur setzt jedoch bereits die erste Teilung durch das Auftreten des Externlobus E^1 ein.

a) Der Externlobus E^1 stellt bei seinem ersten Auftreten einen kurzen, schmalen, rückwärts gerundeten Lobus dar, der zunächst durch seine Kleinheit in gar keinem Verhältnis zur Höhe des Externsattels steht. Die erste Anlage zur Zweispitzigkeit tritt weit früher ein als bei dem Lateral-lobus. Während jener noch in einem Stadium intensiver Veränderung sich befindet, hat sich auf der 5. oder 6. Sutur bereits der Boden des Externlobus abgeflacht und damit die Anlage zur späteren Zweispitzigkeit gegeben. Der Externlobus E^2 entwickelt also seine spätere zweiästige Gestalt bereits während der zweiten Wachstumsperiode, also noch vor Vollendung der 1. Windung. Dabei nimmt aber seine Tiefe in keiner Weise zu, dieselbe verhält sich relativ konstant, dagegen bemerkt man eine, wenn auch nur schwache, Verbreiterung.

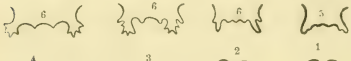


Fig. 21.

Mit dem Eintritt in die dritte Wachstumsperiode wölbt sich der bisher flache Boden leicht nach vorn, der Mediansattel m^3 beginnt sich herauszubilden. Wir haben also zu einer verhältnismäßig frühen Periode des Wachstums, nach knapp der Vollendung einer Windung, bei einem Durchmesser von 3 mm und einem Radius von 1,5 mm die Grundform von E^2, einen zweispitzigen, durch einen Mediansattel geteilten Lobus entwickelt. Die weitere Tendenz läuft nur auf die Herausarbeitung dieser Grundzüge hinaus, die sehr langsam erfolgt.

Man kann also sehen, daß der erste Lobus, bei dem eine Zackung erscheint, der Externlobus ist, denn die Abflachung des Bodens ist gleichbedeutend mit einer Zackung. Diese Zackung tritt noch während der zweiten Wachstumsperiode ein, also sehr viel früher als die des Laterallobus, wie sich am besten aus der folgenden Tabelle ergibt. Es erfolgt die erst Zackung des

	Externlobus	Laterallobus
auf der	5.—6. Sutur	40. Sutur
bei	0,90 mm Radius	6 mm Radius
bei	2,5 mm Durchmesser	80,5 mm Durchmesser
nach	$^3/_4$ Windungen	3 Windungen

Hieraus folgt, daß, trotzdem der Laterallobus in seiner Uranlage älter ist als der Externlobus, derselbe viel länger in seiner primitiven Form verharrt als jener. Wenn allerdings bei dem Laterallobus die Zackung einmal eingesetzt hat, so hat sie in viel kürzerer Zeit ihre Vollendung erreicht als beim Externlobus.

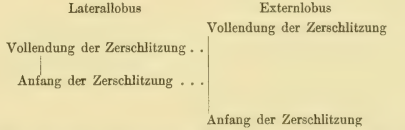
Bei 3,6 mm Radius, etwa bei der 30. Sutur, hat sich noch keine weitere Veränderung bemerkbar gemacht, als daß die beiden Aeste tiefer werden und der Sattel sich noch emporwölbt. Von jetzt ab beginnt eine Veränderung. Bei etwa 4 mm Radius und bei 6,5 mm Durchmesser richten sich die anfänglich parallel der Medianlinie laufenden Aeste von E schräg gegen dieselbe, indem sie sich gleichzeitig strecken. Zur selben Zeit erscheinen auf dem Mediansattel zwei seichte Wellen, die erste Anlage des paarigen Medianlobus. Dadurch wird der Mediansattel m in drei Teile, ein Mittelblatt und zwei seitliche Blätter, zerlegt. Obschon die Weiterentwickelung dieser Elemente eine sehr schwache ist, so

beweist ihr frühzeitiges Erscheinen, noch vor der Zackung des Laterallobus L^1, daß die Teilung des Mediansattels als ein primitives Merkmal aufzufassen ist.

Bei etwa 8 mm Radius und 13 mm Durchmesser erscheint auf der Außen- und Innenseite der Aeste des Externlobus E^2 eine schwache Welle, und damit ist der Grund zur späteren Vierspitzigkeit gegeben, und zwar findet die Weiterentwickelung derart statt, daß die beiden Außenzacken in der Anlage älter sind als die beiden Innenzacken.

Mit dem Eintritt der Vierzackung ist die Entwickelung des Externlobus vollendet. Die weitere Tendenz läuft nur auf ein Stärkerwerden der nunmehr vorhandenen Teile hinaus, eine Vermehrung der Zacken oder der Medianloben findet nicht mehr statt, so daß der Externlobus mit dem Mediansattel als das konstanteste Element der Lobenlinie angesehen werden kann.

Im Vergleich zu dem Laterallobus beobachten wir wieder eine eigenartige Verschiebung der Entwickelung. Wir haben gesehen, daß die Zackung des Externlobus zu einer viel früheren Periode einsetzte als die des Laterallobus, sie ist aber viel später vollendet als jene. Denn während bei dem Laterallobus die Hauptelemente bereits vorhanden sind, ist bei dem Externlobus die beginnende Zerschlitzung der Aeste nur eben angedeutet. Diese Eigentümlichkeit läßt sich am besten in folgender Weise veranschaulichen:



Die den Mediansattel teilenden Einschnitte, die wohl kaum als Loben zu bezeichnen sind, und mit denselben die Blätter des Mediansattels sind, wie es scheint, manchen Schwankungen unterworfen. Im allgemeinen erreichen, wie bereits bemerkt, die Einschnitte keine sehr große Tiefe. Sehr häufig sind dieselben auch von verschiedener Größe und aus der Medianebene herausgerückt, so daß sie etwas unsymmetrisch liegen. In gleicher Weise sind dann die einzelnen Blätter des Mediansattels unsymmetrisch gestaltet.

b) Durch Erscheinen des unpaaren Externlobus E^2 wird der primäre Externsattel e^1 in 2 Sättel e^2 rechts und e^2 links geteilt, die sich als solche ungefähr bis zur 10. oder 14. Lobenlinie halten. Nach ungefähr $1^1/_2$ Windungen, etwa bei 0,66 mm Radius und 1,59 mm Durchmesser, also zu Anfang der dritten Wachstumsperiode, setzt die Teilung der Externsättel e^2 durch das Erscheinen eines sehr flachen Lobus ein. Dies ist der spätere Adventivlobus E^6, und er zerlegt die Externsättel e^2 in 2 neue Sättel e^{6v} und e^{6d}. Der Adventivlobus vertieft sich sehr rasch, aber eine Veränderung desselben ist nicht zu erkennen, bis die Schale ungefähr 5,5 mm Radius erreicht hat. Hier setzt die Zerschlitzung ein, und zwar ist dieselbe unsymmetrisch, insofern als dieselbe dreizackig ist. Wenn man die erste Zackung des Laterallobus durch einfache Spaltung entstehen lassen kann, so entsteht die erste Zackung des Adventivlobus durch doppelte Spaltung. Diese ursprüngliche Anlage ist später nicht immer leicht wiederzuerkennen, da sie durch das Auftreten weiterer Zacken sehr bald verwischt wird.

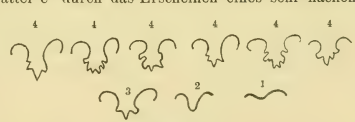


Fig. 22.

Die weitere Entwickelung findet in der Weise statt, daß der Adventivlobus sich vergrößert und daß noch eine Anzahl weiterer Zäckchen auftreten, stets aber zeigt E^e eine geringere Zahl von Zacken als L^i. Wie aus diesen Beobachtungen hervorgeht, tritt die Zackung des Adventivlobus etwas, wenn auch nicht sehr viel später als die des Laterallobus ein. Beide vollenden dieselbe aber genau zum gleichen Zeitpunkt.

Bereits in der ersten Anlage der Adventivsättel macht sich eine Verschiedenheit geltend derart, daß der äußere e^{ev} niedriger und schmäler ist als der innere e^{ed}. Dieser Unterschied ist namentlich in der ersten Zeit sehr bemerkbar. In der ersten Anlage sind die Externsättel einfach gerundet, mit dem Auftreten der ersten Zacken der Loben schnürt sich aber ein breites, grundetes Blatt von dem eigentlichen Stamm ab, der natürlich in Bezug auf Rundung und Größe ungemein variabel ist.

3. Die aus der Differenzierung des primären Internsattels i^1 entstehenden Elemente.

Während der ganzen zweiten Wachstumsperiode, also bis zur Vollendung der 1. Windung, dem Auftreten der Einschnürungen, bei etwa 0,87—0,90 mm Radius und 2,07 mm Größe findet eine Differenzierung des primären Internsattels i^1 nicht statt. Derselbe wächst wohl etwas in die Höhe, aber eine Differenzierung findet noch nicht statt.

Mit dem Eintritt in die dritte Wachstumsperiode findet die erste Differenzierung durch Erscheinen des Internlobus I^1 statt. Der Internlobus ist bei 1,50 mm Radius etwa auf der 9. oder 10. Lobenlinie ein flacher, seichter Lobus, der aber auf der 10. Sutur eine Veränderung dadurch erleidet, daß der Boden sich abflacht und daß also der Internlobus zweispitzig wird. Nun ist die Weiterentwickelung aber eine sehr merkwürdige, der in der Uranlage zweispitzige Internlobus, der bei seinem ersten Auftreten das genaue Abbild des Externlobus ist, ändert sich im Laufe der Entwickelung in einen einspitzigen Lobus um. Anstatt daß der Boden sich nach vorwärts wölbt und ein Gegensattel ausgebildet wird, biegt er sich nach rückwärts, und zwar immer stärker, so daß sich schließlich ein langer, schmaler, einspitziger Lobus entwickelt, an dessen Hals nach und nach einige Zäckchen erscheinen. Bei einem ausgewachsenen Exemplar ist derselbe sechsspitzig, mit einer sehr langen Mittelspitze und 3 Zäckchen auf der einen und 2 auf der anderen Seite.

Der genaue Zeitpunkt, bei welchem die Zerschlitzung des Internlobus I^1 vollendet ist, hat sich nicht feststellen lassen. Sicher ist nur, daß dieselbe nach der Vollendung der Zackung der aus dem primären Externsattel e^1 entstehenden Loben stattfindet.

Als letzte in der Reihe erscheinen die Auxiliarloben (paarige Internloben), und zwar zunächst als flache, mäßig breite Loben, deren Zackung erst dann einsetzt, nachdem die der anderen Loben bereits vollendet ist, und zwar beginnt die Zackung mit den äußeren, also den der Entstehung nach ältesten Elementen und schreitet von beiden Seiten in der Richtung auf die Naht zu fort. Leider hat sich nicht feststellen lassen, ob auch die Zerschlitzung ähnlich wie das Entstehen alternierend stattfindet. Sicher ist nur, daß I^5 am stärksten, I^7 etwas weniger stark gezackt ist. Bei den übrigen Auxiliarloben, welches auch immer ihre Ordnungszahl sein mag, gelangt die Zerschlitzung über eine Dreizackung nicht hinaus, ja die allerjüngsten sind überhaupt nicht gezackt.

Die Sättel sind anfangs flach, aber breit; später strecken sie sich etwas nach vorn, dabei ist aber die Vorderseite immer weniger stark gerundet, je näher die Sättel der Naht stehen, je jünger dieselben also sind.

Eine sekundäre Spaltung ist nur bei dem inneren Sattel i^{2d} beobachtet worden, und zwar tritt dieselbe schon sehr frühzeitig, bei etwa 15 mm Radius, auf. Es wird dadurch der Auxiliarsattel i^{2d} in ein breiteres äußeres und schmäleres inneres Blatt zerlegt.

Es erübrigt noch die Frage, ob sich aus der Entwickelung der Loben in Bezug auf die Form einige allgemeinere Schlüsse ableiten lassen. Jedenfalls steht fest, daß die Zerschlitzung des Lateral-lobus sowie der sich aus dem primären Externsattel entwickelnden Loben früher beginnt als diejenige der sich aus dem primären Internsattel entwickelnden, und daß erstere bei der verhältnismäßig geringen Größe von etwa 20 mm Radius und 35 mm Durchmesser ungefähr auf der 30. Sutur nach $3^1/_2$ Windungen vollständig abgeschlossen ist, letztere aber noch bis zur Vollendung des Wachstums fortdauert, ohne daß es zu einer Zerschlitzung sämtlicher vorhandener Loben gekommen ist.

Die Zerschlitzung der externen Loben ist also ein konstanteres Moment als jene der internen, und wenn wir den Grad der ersteren mit 1 bezeichnen, so ist der Grad der letzteren mit 2 anzusetzen.

Unter den erstgenannten Elementen sehen wir wiederum große Verschiedenheiten des Grades der Zerschlitzung. Ganz auffällig konstant ist der Externlobus; wenn einmal ausgebildet, so verändert sich der Externlobus nicht weiter; dagegen ist der Grad der Zerschlitzung des Adventivlobus, namentlich aber des Laterallobus L^1 bei den verschiedenen Individuen ein durchaus verschiedener; keine 2 Exemplare sind sich hierin völlig gleich. Daraus ließe sich vielleicht ein Wertmesser für die Beurteilung der einzelnen Loben bei den Ammoniten ableiten, indem wir den Grad der Konstanz mit Zahlen belegen.

Wenn wir den Externlobus als konstantesten Lobus mit 1 bezeichnen, so wäre der Konstanzgrad des Adventiv- und Laterallobus etwa mit 5 und der der Auxiliarloben mit 10 zu bezeichnen, wobei die höhere Zahl immer einen größeren Grad der Unbeständigkeit der Form anzeigt.

Daraus würde sich der wichtige Schluß ergeben, daß bei spezifischen Unterscheidungen in erster Linie der Externlobus, in zweiter Linie der Lateral- und Adventivlobus, in dritter erst die Auxiliarloben zu berücksichtigen wären. Verschiedenheiten in der Form und Zackung des Lateral- und Adventivlobus, Differenzen in der Form, Zackung und Zahl der Auxiliarloben würden nicht notwendigerweise eine spezifische Verschiedenheit bedeuten.

Diese richtige Würdigung des Wertes der einzelnen Loben in Bezug auf spezifische Unterscheidungen erscheint mir ein wesentliches Ergebnis dieser Untersuchungen.

4. Individuelle Größe.

Auf Grund der an einem umfangreichen Material ausgeführten Untersuchungen läßt sich mit Sicherheit der Nachweis erbringen, daß die individuelle Größe erheblichen Schwankungen unterliegt. Es gibt große und kleine Individuen, bauchige und komprimierte Schalen. Die Frage ist nur die: wie läßt sich dies unterscheiden? Es ist klar, daß man nicht jede kleine Schale als solche bezeichnen darf, denn man muß erst den Nachweis führen, ob eine solche Schale nicht ein noch nicht vollständig ausgewachsenes Individuum repräsentiert. Welche Kriterien haben wir nun, um zu entscheiden, ob ein Exemplar völlig ausgewachsen ist oder nicht?

Meine Untersuchungen haben nun zwei sehr wichtige Momente ergeben, welche die Frage nach dem Alterszustand der einzelnen Individuen aufs bestimmteste entscheiden lassen. Diese Momente sind ontogenetisch aus der Entwickelung der Schale und der Lobenlinie abgeleitet und können darum eine ganz besondere Zuverlässigkeit beanspruchen.

Die Entwickelung der Schale hat gelehrt, daß die vierte und letzte Wachstumsperiode mit dem

Verschwinden des Externkieles beginnt, und daß nach einem kurzen Uebergangsstadium mit gerundeter Externseite dieselbe sich abzuflachen beginnt. Damit ist die Entwickelung der Schale abgeschlossen. Exemplare, bei welchen eine weitere Veränderung der Externseite zu beobachten ist, kennt man nicht. Wir müssen also annehmen, alle Exemplare, bei welchen der Externkiel verschwunden ist, und die namentlich eine abgeflachte Externseite besitzen, sind ausgewachsen.

Die Entwickelung der Lobenlinie hat gezeigt, daß die Differenzierung des paarigen Internsattels i^4 nicht über 17 Loben hinausgeht, und zwar stehen dann 8 Loben über und 9 unter der Naht. Alle Exemplare, bei denen also 8 Auxiliarloben vorhanden sind, müssen also ebenfalls als ausgewachsen bezeichnet werden, gleichgültig, ob die einzelnen Loben stärker oder weniger stark zerschlitzt sind.

Eines dieser angeführten Momente würde an sich schon genügen, ein Exemplar als ausgewachsen zu bezeichnen; wenn aber die beiden zusammenkommen, wenn der Externkiel verschwunden, die Externseite gerundet oder abgeflacht ist, wenn auf der Außenseite 8 Auxiliarloben zu beobachten sind, dann muß ein solches Exemplar als entschieden ausgewachsen bezeichnet werden. Ich habe nun in nachfolgender Tabelle die Hauptmessungen einer Reihe von Exemplaren zusammengestellt, und zwar nur, wie eigentlich natürlich, stets die Dimensionen der letzten Windungen miteinander verglichen, und zwar habe ich immer nur den größten Durchmesser, die Höhe des auf demselben gemessenen größten Radius sowie die bei dieser Größe gemessene Höhe und Dicke angegeben. Aus den letzten beiden Angaben berechnet sich der Quotient $\frac{h}{d}$. Diese Angaben genügen vollständig, um die Frage nach der Schwankung der individuellen Größe zu beantworten.

	D	r	h	d	$\frac{h}{d}$
1.	55,5 mm	32,0 mm	17,7 mm	15,1 mm	1,17
2.	59,2 „	33,8 „	21,7 „	19,0 „	1,14
3.	70,5 „	37,2 „	22,0 „	21,8 „	1,00
4.	71,2 „	38,8 „	22,5 „	20,2 „	1,11
5.	75,6 „	43,2 „	22,0 (?) „	20,8 „	1,05
6.	80,0 „	43,2 „	26,4 „	20,3 „	1,30
7.	80,0 „	46,0 „	26,8 „	22,5 „	1,28
8.	80,0 „	46,1 „	27,2 „	20,0 „	1,36
9.	83,8 „	46,5 „	29 (?) „	22,5 „	1,29
10.	85,0 „	48,0 „	29 (?) „	23,1 „	1,25
11.	89,0 „	51,2 „	32,0 „	24,0 „	1,32
12.	99,6 „	58,5 „	30,0 „	24,0 „	1,27
13.	121,0 „	68,7 „	38,2 „	35,0 „	1,09
14.	131,7 „	76,4 „	41,0 „	36,0 „	1,13

Wir sehen hieraus, daß die Größe völlig ausgewachsener Schalen (mit Wohnkammer) zwischen 55,5 und 131,7 mm schwanken kann, also das größte Exemplar ist mehr als doppelt so groß wie das kleinste, und doch zeigen beide genau die gleichen Charaktere der Externseite, sowie die eine vollständig entwickelte Lobenlinie von 73—75 Elementen.

Man sieht, daß entsprechend der Größe des Durchmessers die drei anderen Maße im allgemeinen proportional wachsen, dagegen wächst der Quotient $\frac{h}{d}$ nicht dementsprechend, und daraus geht zur Genüge hervor, daß wir zwischen dicken und dünnen Individuen zu unterscheiden haben. Je größer der Quotient $\frac{h}{d}$, um so dünner das Individuum, ein Satz, der durch den Habitus der Stücke ohne weiteres bestätigt wird.

B. Phylogenetische Betrachtungen.

1. Die Charaktere der Schale.

Die Untersuchungen über die Entwickelung der Morphologie der Schale und die Differenzierung der Lobenlinie von *Indoceras baluchistanense* legen ganz unwillkürlich den Gedanken nahe, festzustellen, welche Charaktere wir als primitive, welche als fortgeschrittenere anzusehen haben.

Prüft man die einzelnen Wachstumsstadien, wie dieselben oben näher charakterisiert sind, in dieser Hinsicht, so ergibt sich folgendes, wenn wir von der allerprimitivsten Form, dem Protokonch, absehen:

Das Embryonalstadium ist durch eine kugelige Schale mit breit gerundeter Externseite, stark aufgetriebenen Flanken charakterisiert. Die Windungen sind niedrig, die Dicke stets größer als die Höhe, der Querschnitt querelliptisch. Die Schale ist sehr evolut, die Umgänge wenig umfassend, mit Einschnürungen.

Die Lobenlinie ist durch eine geringe Zahl von nicht mehr als 6 Elementen ausgezeichnet; der Laterallobus ist breit, tief, der Externsattel hoch, der Externlobus schmal, wenig tief, gerundet. Als primitive Merkmale wären also die folgenden Charaktere anzusehen:

Schale:
1) Eine kugelige Schale.
2) Eine breit gerundete Externseite.
3) Stark aufgetrieben Flanken.
4) Niedrige, ventro-dorsal gedrückte Windungen.
5) Querelliptischer Querschnitt.
6) Dicke stets größer als die Höhe.
7) Evolute Schale.
8) Einschnürungen.

Lobenlinie:
9) Geringe Zahl, höchstens 6, von Elementen.
10) Breiter, tiefer Laterallobus.
11) Hoher, breiter Externsattel.
12) Kleiner, gerundeter Externlobus.
13) Niedriger, breiter Internsattel.
14) Kein Internlobus.
15) Sämtliche Elemente ganzrandig, nicht gezackt.

Wenn es nun gestattet wäre, die ontogenetischen Beobachtungen bei *Indoceras baluchistanense* ohne weiteres zu verallgemeinern, so müßte man obige 15 Charaktere schlechtweg als Primitvmerkmale bezeichnen, die auch noch bei völlig erwachsenen Formen erhalten sein können. Eine kugelige, eine evolute Schale und eine solche mit Einschnürungen mußten daher genetisch niedrigere Stufen anzeigen als eine lateral komprimierte, eine involute Schale und eine solche ohne Einschnürungen. Niedrige Windungen, ein querelliptischer Querschnitt, eine Dicke, die größer ist als die Höhe, werden ebenso

eine niedrigere Entwickelungsstufe bezeichnen als hohe Windungen, ein hochelliptischer Querschnitt und eine Dicke, die geringer ist als die Höhe, eine höhere Stufe repräsentieren.

Das Metakonchoidalstadium ist durch eine lateral stark komprimierte Schale mit sehr schmaler, scharf gekielter Externseite und ganz flachen Flanken charakterisiert. Die Windungen sind hochmündig, die Dicke stets geringer als die Höhe, der Querschnitt hoch-spitzbogenförmig. Die Schale ist sehr involut, die Umgänge weit umfassend, ohne eine Spur von Einschnürungen.

Die Lobenlinie ist durch eine große Zahl von Elementen ausgezeichnet, welche der Mehrzahl nach aus der Differenzierung des Internsattels entstanden sind. Sämtliche Loben sind gezackt.

Als Merkmale eines höheren Entwickelungsstadiums wären darum zu bezeichnen:

Schale:
1) Eine scheibenförmige, lateral komprimierte Schale.
2) Eine schmale, gekielte Externseite.
3) Flache Flanken.
4) Hohe, lateral komprimierte Windungen.
5) Spitzbogenförmiger Querschnitt.
6) Dicke stets geringer als die Höhe.
7) Involute Schale.
8) Keine Einschnürungen.

Lobenlinie:
9) Mehr als 6 Elemente.
10) Nicht sehr tiefer Lateralloblus.
11) Niedriger, gespaltener Externsattel.
12) Niedriger, stark differenzierter Internsattel.
13) Tiefer, durch einen Mediansattel geteilter Externlobus.
14) Zahlreiche paarige Internloben und Internsättel.
15) Internlobus.
16) Die Loben gezackt, die Sättel ganzrandig.

Wenn es wiederum gestattet wäre zu generalisieren, so wäre eine scheibenförmige, lateral komprimierte Schale auf einer höheren Entwickelungsstufe als eine kugelige. Eine zugeschärfte Externseite würde ein weiter fortgeschrittenes Stadium bedeuten als eine gerundete, eine involute Schale müßte den Vorrang vor einer evoluten haben, und zahlreiche Suturelemente, namentlich eine starke Differenzierung des Internsattels müßten ein höheres Entwickelungsstadium anzeigen, als eine nur geringe Zahl mit mäßiger Differenzierung des Internsattels.

Nun glaube ich, daß nichts gewagter wäre, als die aus der Ontogenie der hier beschriebenen Art gewonnenen Tatsachen ohne weiteres phylogenetisch zu verwerten, denn es ist noch nicht zu entscheiden, welche von den hier aufgeführten Merkmalen allgemeinerer Natur sind. Erst wenn eine große Zahl ähnlicher Untersuchungen vorliegt, wird es möglich sein, allgemeinere Schlüsse zu ziehen. Immerhin glaube ich, daß nach diesen Untersuchungen der Schluß zulässig ist, daß eine kugelige, evolute Schale mit niedrigen Windungen und wenig zahlreichen Loben genetisch auf einer niedrigeren Entwickelungsstufe steht, als eine scheibenförmige, involute Schale mit hohen Windungen und zahlreichen Loben, namentlich starker Differenzierung des Internsattels.

Wenn wir das große Heer der Ammoniten mustern, so sehen wir, daß es zu allen Zeiten Formen gegeben hat, welche nach obigen Darlegungen als höher entwickelte Schalen und solche, welche als auf niedriger Stufe stehend betrachtet werden müssen. Solche Formen existieren gleichzeitig nebeneinander, und nichts wäre darum verkehrter, als einzig und allein aus der Lobenlinie auf die höhere Entwickelungsstufe schließen zu wollen. Eine Form kann wohl eine hochspezialisierte Lobenlinie besitzen und doch in den Charakteren der Schale alle Merkmale aufweisen, die hier als Primitivmerkmale bezeichnet sind, und umgekehrt kann eine genetisch hochstehende Schalenform sehr wohl eine wenig entwickelte Lobenlinie zeigen. Es ist überflüssig, dies durch Beispiele zu erläutern, man kann sich solche aus jedem Handbuch zusammenstellen.

Hieraus geht aber unwiderleglich der Schluß hervor, daß es durchaus falsch ist, einzig und allein auf die Lobenlinie hin Schlüsse auf das Alter der die betreffenden Formen einschließenden Schichten machen zu wollen. Ein *Beloceras multilobatum* steht, was Form der Schale und Differenzierung der Sättel e^1 und i^1 angeht, unzweifelhaft viel höher als ein *Tirolites cassianus*, und trotzdem ist ersterer geologisch viel älter als letzterer. Oder ein *Pinacoceras Metternichi* muß mit seiner reich spezialisierten Lobenlinie, seiner lateral komprimierten Schale unzweifelhaft als eine höher entwickelte Form angesehen werden, als z. B. ein *Pachydiscus Wittekindi* mit seiner wenig spezialisierten Lobenlinie, seiner aufgeblähten, verhältnismäßig weit genabelten Schale, niedrigen Windungen und Einschnürungen, die noch im metakonchoidalen Stadium auftreten. Wäre der geologische Horizont dieser beiden Arten nicht bekannt, würde man einzig und allein auf Grund der morphogenetischen Charaktere das geologische Alter der betreffenden Schichten beurteilen wollen, so würde man zu einem gewaltigen Trugschluß gelangen. Den älteren *Pinacoceras* müßte man als die am höchsten entwickelte Form, als die geologisch jüngere Art ansehen und den *Pachydiscus* mit seinen primitiven Merkmalen als die geologisch ältere Form bezeichnen.

Damit ist wohl zur Genüge bewiesen, wie wenig zulässig es ist, aus der Entwickelung eines Ammoniten einen Rückschluß auf das Alter der betreffenden Schichten zu machen. Dies wird selbst dann nicht zulässig sein, wenn wir aus einer großen Zahl von Einzeluntersuchungen den genetischen Wert der einzelnen Charaktere festgestellt haben, und jeden Moment den Grad der Entwickelung einer Ammonitenschale genau zu beurteilen wissen, denn selbst dann muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß eine primitive Form in jungen, und eine spezialisierte Form in alten Schichten auftritt.

2. Die Abstammung von *Indoceras baluchistanense*.

Wenden wir uns nun der Betrachtung von *Indoceras baluchistanense* zu, so muß diese Art auf Grund der hier diskutierten Merkmale als eine sehr hochentwickelte Art angesehen werden. Allerdings ist sie nicht vollendet, denn die Sättel besitzen zeitlebens den primitiven Charakter der ersten Lobenlinien. Sie sind stets gerundet, aber niemals gezackt, und nur bei einem einzigen Sattel $i^{?d}$ konnte eine sekundäre Spaltung nachgewiesen werden. *Indoceras baluchistanense* vereinigt also in sich die Merkmale einer hochentwickelten Schale, einer reich spezialisierten Lobenlinie mit primitiven Charakteren der einfach gerundeten Sättel. Wären bei *Beloceras multilobatum* die Loben gezackt, oder würden bei *Indoceras baluchistanense* die Loben zeitlebens in dem Zustande bleiben, den sie noch nach 3 Windungen, bei einer Schalengröße von etwa 3—4 mm Durchmesser besitzen, so wären morphogenetisch das devonische *Beloceras multilobatum* und das cretaceische *Indoceras baluchistanense* genau auf

der gleichen Entwickelungsstufe. Der Unterschied in der Entwickelung beider Formen ist tatsächlich gering und nur in der Zackung der Loben bei *Indoceras baluchistanense* begründet.

Wenn wir nun auf Grund der Ontogenie von *Indoceras baluchistanense* einen Schluß auf seine Stammesgeschichte machen wollen, so müßten wir annehmen, daß er von einer evoluten Form mit niedrigen Windungen, Einschnürungen und sehr wenig spezialisierter Lobenlinie abstammt. Als eine derartige Form käme möglicherweise der devonische *Anarcestes* in Betracht. Man könnte aber eventuell auch *Lytoceras* als den Stammvater von *Indoceras* ansehen, jedenfalls hat man bezüglich des Embryonalstadiums die Auswahl unter einer ganzen Reihe von Formen. Enger wird der Kreis schon, wenn man das metakonchoidale Stadium in Betracht zieht. Hier ergibt sich mit allergrößter Wahrscheinlichkeit, daß *Indoceras* von *Oxynoticeras* herzuleiten ist, denn im dritten Wachstumsstadium ist die Schale bis auf die dicht gedrängten Sichelrippen einem *Oxynoticeras* zum Verwechseln ähnlich, allerdings ist die Lobenlinie verschieden, wenigstens was die Zerschlitzung der Elemente angeht.

Wie dem auch sein mag, so viel dürfte wohl als feststehend anzunehmen sein, daß *Indoceras* eine andere Abstammung wie *Sphenodiscus* oder *Placenticeras* hat, und wohl schwerlich mit diesen zu den Pulchelliiden zu stellen ist, oder mit den Kreide-Oxynoten: *Garnieria*, *Lenticeras* und anderen zu einer Familie der Indoceraten zu vereinigen wäre.

3. Phylogenetischer Wert der aus einer gleichen Zahl von Elementen verschiedenen Ursprunges zusammengesetzten Lobenlinien.

Wenn wir die früher festgestellten Tatsachen in Bezug auf die Differenzierung der Lobenlinie verallgemeinern, so würde sich aus Berücksichtigung der Zahl und Art der Elemente die folgende Entwickelungsreihe ergeben.

Die morphologisch niedrigste Stufe muß ein Ammonit einnehmen, dessen Lobenlinie die Formel

$$e^1 L^1 i^1$$

besitzt, der also nur einen paarigen Laterallobus und je einen unpaaren Extern- und einen unpaaren Internsattel besitzt. Ob solche Formen persistierten, ist mir nicht bekannt, jedenfalls sind dieselben nicht häufig.

Die zweite Stufe wird repräsentiert durch die Formel

$$E^2 e^2 L^1 i^1$$

also mit 6 Elementen.

Als dritte Entwickelungsstufe müssen wir diejenige Lobenlinie auffassen, wo E^2 durch Erscheinen des Mediansattels m^3 gespalten wird. Daraus ginge also hervor, daß ein nicht geteilter unpaarer Externlobus morphogenetisch tiefer steht als ein geteilter. Eine Tatsache, die, wenn sie sich allgemein bestätigen läßt, von der allergrößten Bedeutung für die Bewertung der Lobenlinie wäre. Dieses Stadium wird durch die Formel

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^1$$

repräsentiert.

Nun wissen wir, daß als nächstes Stadium der unpaare Internlobus I^4 auftritt, und das vierte Entwickelungsstadium wäre eine Lobenlinie von der Formel

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^4 I^4$$

Hätten wir nun eine Lobenlinie, bei der der Mediansattel m^3 nicht vorhanden ist, welche also den primitiveren Externlobus E^2 besitzt, so müßte dieselbe genetisch niedriger bewertet werden als die obige, und ihre Formel würde lauten

$$E^2 e^2 L^1 i^3 I^3$$

Als fünftes Stadium haben wir die Formel

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^{5} i^{5d} I^4$$

erkannt. Es stellt diese Formel die wohl der meisten Ammoniten, nämlich mit 6 Loben und 6 Sätteln, dar, wenn wir von dem Mediansattel m^3 absehen. Ein Ammonit, dessen Lobenlinie 6 Loben und 6 Sättel zeigt, bei dem also der unpaare Externlobus E^2 noch auf der niederen Entwickelungsstufe steht, muß also naturgemäß genetisch niedriger bewertet werden als ein solcher, bei dem E^2 auf der höheren Stufe steht. Da wohl die überwiegende Anzahl der Ammoniten eine Lobenlinie der obigen Formel besitzt, so hängt, abgesehen von den übrigen Merkmalen, die höhere oder niedere Bewertung der Entwickelungsstufe davon ab, ob E^2 auf der niederen oder höheren Entwickelungsstufe steht, mit anderen Worten, ob also ein Mediansattel m^3 vorhanden ist oder nicht.

Als sechstes Entwickelungsstadium kennen wir die Lobenlinie von der Formel

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^{5} i^{5d} I^4$$

Wir hätten also einen Ammoniten, bei welchem gleichmäßig ein Adventiv- und ein Auxiliarlobus oder korrekter ein unpaarer und ein paariger Extern- und ein unpaarer und ein paariger Internlobus entwickelt ist, wenn wir zunächst von dem Mediansattel m^3 absehen. Ein Ammonit mit diesen 16 Elementen muß also genetisch höher stehen als ein solcher mit nur 12, und wiederum hängt es von der Art des unpaaren Externlobus E^2 ab, ob eine höhere oder niedrige Stufe anzusetzen ist.

Nun gibt es aber auch eine andere Formel mit ebenfalls 16 Elementen, die aber ganz anders gebaut ist und die folgende Zusammensetzung zeigt:

$$E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^{5} i^{6v} I^{6} i^{6d} I^4$$

mit anderen Worten, Ammoniten mit 2 sogenannten Auxiliarloben[1]), aber ohne Adventivloben, oder korrekter, mit einem unpaaren und 2 paarigen Internloben und einem unpaaren Externlobus. Es entsteht nun die schwierige Frage: wie hätten wir eine solche Lobenlinie zu bewerten? Steht dieselbe genetisch höher als die bei *Indoceras baluchistanense* beobachtete Form, oder tiefer?

Wenn wir in Betracht ziehen, daß bei *Indoceras baluchistanense* der 2. paarige Internlobus (der 2. Auxiliarlobus) später erscheint als der paarige Externlobus, so möchte man annehmen, daß eine Lobenlinie der obigen Zusammensetzung höher steht als eine solche mit nur einem Auxiliar- und einem Adventivlobus. Auf der anderen Seite trägt aber der 2. paarige Internlobus genau denselben Index 6 wie der paarige Externlobus, beide sind Loben 6. Ordnung.

Daraus wäre also der wichtige Schluß abzuleiten: Obschon morphologisch vollkommen verschieden, sind Lobenlinien von der Formel

$$E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^{5} i^{5d} I^4$$
$$E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^{5} i^{6v} I^{6} i^{6d} I^4$$

1) In der älteren Bezeichnung mit einem 2. Lateral- und einem Auxiliarlobus.

genetisch vollkommen gleichwertig. Oder um mich anders auszudrücken, Ammoniten, deren Lobenlinie einen Adventiv- und einen Auxiliarlobus besitzt, stehen genetisch vollkommen auf der gleichen Stufe mit solchen, die 2 Auxiliarloben besitzen. Eventuell entscheidet das Vorhandensein des Mediansattels m^3 die höhere oder niedrige Entwickelung.

Nun finden wir als sechstes Entwickelungsstadium die Lobenlinie von der Formel

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{6d} L^1 i^{5v} I^5 i^{7v} I^7 i^{7d} I^4$$

es ist also ein unpaarer und ein paariger Externlobus und ein unpaarer und 2 paarige Internloben vorhanden. Eine derartige Lobenlinie müßte genetisch höher stehen als eine der vorhergehenden, sie müßte aber genetisch gleich mit einer solchen von der Formel

$$m^3 E^2 e^{6v} E^6 e^{7v} E^7 e^{7d} L^1 i^{5v} I^5 i^{5d} I^4$$

zu bewerten sein, denn der 2. paarige Externlobus und der 2. paarige Internlobus tragen ja den gleichen Ordnungsindex.

Ja, wir können sogar noch einen Schritt weiter gehen; eine Lobenlinie, welche keine paarigen Externloben (Adventivloben), aber 3 paarige Internloben (Auxiliarloben) besitzt, zeigt dieselbe Zahl von Elementen, wie die des fünften Stadiums von *Indoceras baluchistanense*, aber die Formel lautet:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^{5v} I^5 i^{6v} I^6 i^{7v} I^7 i^{7d} I^4$$

Da die paarigen Internloben die gleichen Indices zeigen, so müßten wir einen Ammonit, der 3 Auxiliarloben besitzt, auf die gleiche genetische Stufe mit einem solchen, mit einem unpaaren und einem paarigen Externlobus und 2 paarigen und einem unpaaren Internlobus, einem unpaaren und 2 paarigen Externloben und einem paarigen und einem unpaaren Internlobus stellen.

Man ersieht hieraus, daß Lobenlinien von der allerverschiedensten Form und Zusammensetzung bei gleicher Zahl der Elemente genetisch vollständig auf derselben Stufe stehen.

Daraus ergibt sich aber, daß es verkehrt ist, aus der Form und Differenzierung der Lobenlinie ohne weiteres auf deren höhere oder niedere Stellung zu schließen, und daß diese Stellung erst durch genaue entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen wird festgestellt werden können. Auf alle Fälle ist es aber falsch, aus der Differenzierung der Lobenlinie Rückschlüsse auf das geologische Alter der Schichten zu machen, denn die Differenzierung der Lobenlinie ist ein Moment, das vom geologischen Alter der Schichten gänzlich unabhängig ist.

4. Die Beziehungen zwischen Involution und Differenzierung des Internsattels i^1.

Die vorliegenden Untersuchungen haben den Beweis geliefert, daß die aus der Differenzierung des Internsattels hervorgehenden Elemente jene, die aus der Spaltung des Externsattels hervorgehen, bei dem erwachsenen Tiere ganz erheblich an Zahl übertreffen. Nur einmal in der ganzen Entwickelungsgeschichte des Tieres war das genetisch bedeutsame Stadium erreicht, wo die aus der Spaltung beider Sättel hervorgegangene Zahl von Elementen genau die gleiche war. Dieses Stadium wurde schon bei einer sehr geringen Größe der Schale, etwa bei 2 mm Durchmesser, nach etwa 2 Windungen erreicht. Während damit die Differenzierung des Externsattels ihr Ende erreicht hat, findet im Gegensatz hierzu eine ganz ungewöhnlich lebhafte Spaltung des Internsattels statt. Gleichzeitig beobachtet

man eine starke Einstülpung der Dorsalseite, mit anderen Worten, ein Uebergreifen der jüngeren Windungen über die älteren (Involution).

Es liegt nun nahe, daß die beiden Charaktere: starke Differenzierung des Internsattels und Involution, in irgend einer Beziehung zueinander stehen, und viele Autoren, so namentlich Steinmann, haben die Ansicht ausgesprochen, daß die große Zahl von Auxiliarloben nichts anderes als eine Folge der Involution sei.

Meine Untersuchungen haben mir nun den Gedanken nahegelegt, daß Ursache und Wirkung in diesem Falle auch vertauscht sein könnten, und daß die große Zahl der Internelemente nicht die Folge, sondern die Ursache der Involution sein könnte.

Wir müssen also die Frage folgendermaßen formulieren: Ist die Einstülpung der Dorsalseite (Involution) eine Folge der Differenzierung des Internsattels oder ist sie die Ursache desselben? Es ist klar, daß, je nachdem man diese Frage beantwortet, der Differenzierung des Internsattels eine große genetische Bedeutung zukommt oder nicht.

Betrachten wir die erste Alternative. Die Einstülpung der Dorsalseite ist eine Folge der Differenzierung des Internsattels. Dies setzt voraus, daß auf der Dorsalseite des Tieres eine weitgehende Differenzierung der das Septum sekretierenden Organe stattfand. Dieser Differenzierungsprozeß konnte aber nur dann ungehindert fortschreiten, wenn sich die Schaloberfläche vergrößerte. Dies war nur dadurch möglich, daß sich die Schale in ihrem Umfang vergrößerte. Da infolge der spiraligen Aufrollung ein Hinauswachsen in dorsaler Richtung ausgeschlossen war, so blieb nur die Einstülpung nach innen übrig, derart daß sich die jüngeren Umgänge über die älteren herumlegten. Es muß also in diesem Falle eine Form mit zahlreichen Internelementen in Bezug auf die die Septen absondernden Organe als höher spezialisierte Form angesehen werden, als eine solche mit weniger zahlreichen Internelementen. Der Anstoß zur Bildung zahlreicher Internelemente und der damit verbundenen Involution wird also unter dieser Voraussetzung durch eine organische Veränderung der Dorsalseite gegeben.

Untersuchen wir nun die zweite Alternative, die Einstülpung der Dorsalseite ist die Ursache der Differenzierung des Internsattels. Daraus würden wir entnehmen, daß von Anfang an die Anlage des Mantels eine solche war, daß bei dem Wachstum die älteren Umgänge stets durch die jüngeren verhüllt würden, dadurch würde aber der Umfang und damit auch die Schaloberfläche vergrößert, und diese Vergrößerung übte ihrerseits einen Reiz auf die das Septum sekretierenden Organe und veranlaßte dieselben zur weiteren Spaltung. In diesem Falle ist die Differenzierung des Internsattels nicht als etwas Ursächliches, sondern als etwas Nebensächliches anzusehen, hervorgerufen vielleicht durch den mechanischen Druck, den die älteren Umgänge durch das Herübergreifen des jüngeren auf die Organe der Dorsalseite ausübten.

Wenn also im ersten Falle eine organische Entwickelung des Tieres, die sich in einer weitgehenden Spezialisierung bestimmter Organe der Internseite äußerte, zu weitgehender Differenzierung des Internsattels führte, so waren im letzten Falle rein mechanische Ursachen als Folge der Aufrollung die Veranlassung zur Differenzierung des Internsattels. Daraus würde aber dann folgen, daß im ersten Falle der Differenzierung des Internsattels eine große genetische Bedeutung zukäme, im letzteren Falle aber nicht. Im ersteren Falle müßten wir also alle Formen mit zahlreichen Internelementen als morphologisch und genetisch höher stehend ansehen, als solche mit nur einer geringen Zahl von Intern-

elementen. Im letzteren Falle wäre dies Moment vollständig irrelevant, denn die Differenzierung des Internsattels wäre nur als eine sekundäre Begleiterscheinung der Aufrollung der Schale anzusehen.

Wenn man nun die Differenzierung der Lobenlinie bei *Indoceras baluchistanense* verfolgt, so gewinnt man unwillkürlich die Ueberzeugung, daß dieselben in der organischen Anlage des Tieres begründet liegt, eben weil die Organe der Internseite sich so stark differenzierten, wurde die Schale so stark-involut, und nicht umgekehrt.

Ist es gestattet, diese Auffassung zu generalisieren, so müßten also Ammoniten mit einer großen Zahl von Internelementen höher stehen als solche mit nur einer geringen Zahl. Da aber auch auf der anderen Seite eine große Zahl von Internelementen eine involute Schalform zur Folge hat, so müßte die involute Schale genetisch höher stehend, als eine evolute Schale angesehen werden. Diese Auffassung wird vollständig durch die Entwickelung der Schale bei *Indoceras baluchistanense* bestätigt, wo, wie wir gesehen haben, die Jugendform noch bis zu den ersten Teilen des Metakonchoidalstadiums durch eine sehr evolute Schale charakterisiert ist.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 3022

Erklärung der Tafel I.

Die Entwickelung der Schale von *Indoceras baluchistanense* Noetling.

Der Protokonch, das Embryonalstadium und die Anfänge des Metaconchoidalstadiums. (Ungefähre Vergrößerung 16-fach linear.)

Fig. 1. Exemplar No. 1. Linke Seite. Zeigt Protokonch, die Einschnürungen am Ende des Embryonalstadiums, Anfänge des Metaconchoidalstadiums.

Fig. 1a. Dasselbe, nur unter anderer Beleuchtung.

Fig. 1b. Dasselbe. Rechte Seite.

Fig. 1c. Dasselbe. Rechte Seite (unter anderer Beleuchtung).

Fig. 2. Exemplar No. 2. Linke Seite. Zeigt Protokonch, die Einschnürungen und die erste Windung des Metaconchoidalstadiums.

Fig. 2a. Dasselbe. Rechte Seite.

Fig. 3. Exemplar No. 3. Linke Seite. Zeigt Protokonch, und etwas über eine halbe Windung des Metaconchoidalstadiums. Die Einschnürungen am Ende des Embryonalstadiums sind nicht sehr deutlich, dagegen ist die kugelige Auftreibung der ersten Kammern, sowie deren schraubenförmige Drehung schon zu sehen. (Vergl. auch Fig. 1 und 1a.)

Fig. 3a. Dasselbe. Linke Seite, unter anderer Beleuchtung.

Fig. 3b. Dasselbe. Externseite des Embryonalstadiums: Querschnitt im Anfang des Metaconchoidalstadiums.

Fig. 3c. Dasselbe. Rechte Seite.

Fig. 3d. Dasselbe. Rechte Seite in etwas anderer Beleuchtung.

Fig. 4. Exemplar No. 4. Rechte Seite. Zeigt Embryonalstadium, sowie den ersten Teil des Metaconchoidalstadiums. Einschnürungen nicht deutlich.

Fig. 4a. Dasselbe in anderer Beleuchtung.

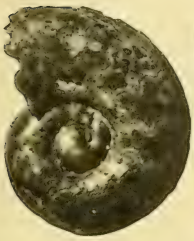
Fig. 4b. Dasselbe. Externseite des Embryonalstadiums, Querschnitt im Anfang des Metaconchoidalstadiums.

Fig. 4c. Dasselbe. Externseite. Zeigt den Externkiel, sowie den Querschnitt im Metaconchoidalstadium.

Fig. 5, 5a—d. Exemplar No. 5. Die Embryonalblase nebst der 1. Kammer von verschiedenen Seiten.
5 und 5a. Ansicht auf das 2. Septum.
5b, 5c, 5d. Ansicht der Externseite. Bei 5a sieht man das 1. Septum sehr deutlich, ferner die ersten Anfänge des Sipho, dessen plattige Ausbreitung hinter dem 1. Septum, sowie das Herantreten an die Externseite schon zu sehen sind.

Anmerkung: Sämtliche Abbildungen sind nach Photographieen des Verfassers angefertigt. Bei den meisten Exemplaren ist die Entwickelung der Lobenlinie mehr oder minder deutlich zu sehen.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Geological Survey of India, Calcutta.

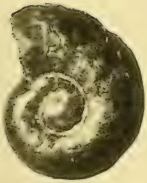


1.

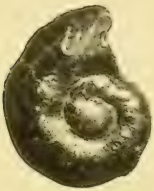
1a.

1b.

1c.



2.

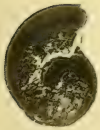


2a.

3.

3a.

3b.



4.

4b.

4a.

4c.

3c.

3d.

5.

5a.

5b.

5c.

5d.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. I.

Erklärung der Tafel II.

Indoceras baluchistanense Noetling.

Fig. 1. Exemplar No. 12. Größtes Exemplar. Rechte Seite. Natürl. Größe.

Fig. 1a. Dasselbe. Externseite. Natürl. Größe.

Fig. 2. Exemplar No. 20. Rechte Seite. Zeigt den Mündungsrand der Wohnkammer. (Etwas verkleinert.)

Fig. 3. Exemplar No. 25. Linke Seite. Mit vollständig erhaltener Wohnkammer. Mündungsrand der Wohnkammer. Natürl. Größe.

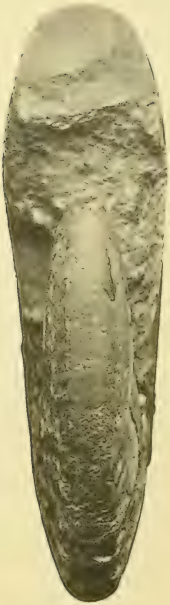
Fig. 3a. Dasselbe. Externseite. Der Externkiel zu Anfang der letzten Windung ist leider nicht deutlich zu sehen. Natürl. Größe.

Anmerkung: Sämtliche Exemplare wurden möglichst in natürlicher Größe abgebildet, doch mußte infolge technischer Schwierigkeiten Exemplar No. 12 zuerst auf die Hälfte verkleinert und dann in natürlicher Größe reproduziert werden. Beim Nachmessen werden sich öfters Differenzen mit den Größenangaben im Texte ergeben, diese sind auf die unvermeidlichen Fehlerquellen zurückzuführen. Unter allen Umständen sind in Bezug auf Größe die Angaben im Texte die korrekten.

Sämtliche Abbildungen sind nach Photographieen des Verfassers angefertigt.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Geological Survey of India, Calcutta.

1.



1a.

2.

3a.

3.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. II.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel III.

Indoceras baluchistanense Noetling.

Fig. 1. Exemplar No. 18. Rechte Seite. Mit nahezu vollständig erhaltener Wohnkammer. Etwas verkleinert.

Fig. 1a. Dasselbe. Querschnitt der inneren Windungen. Die Verletzung der 3. Windung ist leider nicht deutlich zu sehen.

Fig. 2. Exemplar No. 22. Linke Seite. Mit nahezu vollständig erhaltener Wohnkammer.

Fig. 2a. Dasselbe. Externseite.

Die Lobenlinie zeigt die folgenden Elemente:

Loben: E^2, E^6, L^1, I^5, I^8, I^{10}, I^{12}, I^{14}, I^{16}, I^{18}.

Sättel: m^3, e^{6v}, e^{6d}, i^{5v}, i^{8v}, i^{10v}, i^{12v}, i^{14v}, i^{16v}, i^{18v}, i^{20v}.

Fig. 3. Exemplar No. 14. Rechte Seite. Mit nahezu vollständig erhaltener Wohnkammer.

Fig. 3a. Dasselbe. Externseite.

Fig. 3b. Dasselbe. Externseite.

Die Lobenlinie zeigt die folgenden Elemente:

Loben: E^2, E^6, L^1, I^5, I^8, I^{10}, I^{12}, I^{14}, I^{16}, I^{18}, I^{20}.

Sättel: m^3, e^{6v}, e^{6d}, i^{5v}, i^{8v}, i^{10v}, i^{12v}, i^{14v}, i^{16v}, i^{18v}, i^{20v}.

Fig. 4. Exemplar No. 24. Linke Seite. Ausgewachsenes Exemplar von geringer Größe.

Fig. 4a. Dasselbe. Externseite. Umgänge verhältnismäßig niedrig, aber stark in lateraler Richtung komprimiert.

Fig. 5. Exemplar No. 27. Linke Seite. Ausgewachsenes Exemplar von geringer Größe. Die Radialrippen sind nur undeutlich wahrnehmbar.

Fig. 5a. Dasselbe. Externseite. Umgänge ziemlich aufgetrieben, aber verhältnismäßig niedrig.

Fig. 5b. Dasselbe. Externseite. Man sieht hier die ziemlich starken Radialrippen, welche bei Fig. 5 nicht deutlich waren, als ziemlich kräftige Anschwellungen hervortreten.

Anmerkung: Sämtliche Abbildungen sind nach Photographieen des Verfassers angefertigt. Die Originale befinden sich in der Sammlung des Geological Survey of India, Calcutta. Bezüglich der Größe siehe Anmerkung zu Tafel II.

1.

1a.

2a.

2.

3a.

3.

3b.

4.

5a.

5.

5b.

4a.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. III.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel IV.

Indoceras baluchistanense Noetling.

Fig. 1. Exemplar No. 26. Stark aufgetriebenes, dickes Exemplar mit verhältnismäßig niedrigen Windungen.

Fig. 1a. Dasselbe. Externseite.

Fig. 2. Exemplar No. 28. Ausgewachsenes Exemplar mittlerer Größe. Wohnkammer nahezu vollständig. Umgänge stark in lateraler Richtung komprimiert.

Fig. 2a. Dasselbe. Externseite. Externkiel noch deutlich sichtbar.

Fig. 3. Exemplar No. 23. Rechte Seite. Mit vollständig erhaltener Schale. Wachstumsstreifen schön zu sehen.

Fig. 3a. Dasselbe. Linke Seite.

Fig. 3b. Dasselbe. Externseite. Abflachung der Externseite nebst den seitlichen Kanten deutlich ausgebildet.

Fig. 4. Exemplar No. 30. Rechte Seite. Innere Windungen eines nicht vollständig erhaltenen Exemplares. Die geschwungenen Radialrippen sind deutlich zu sehen.

Fig. 4a. Dasselbe. Linke Seite.

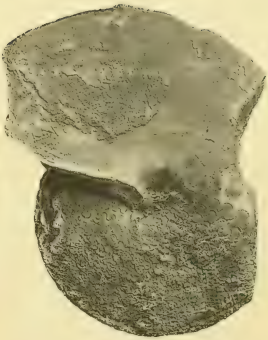
Fig. 4b. Dasselbe. Externseite. Radialrippen und der scharfe Kiel der Externseite schon zu sehen.

Anmerkung: Sämtliche Abbildungen sind nach Photographieen des Verfassers angefertigt. Die Originale befinden sich in der Sammlung des Geological Survey of India, Calcutta. Bezüglich der Größe siehe Anmerkung zu Tafel II.

1.

1a.

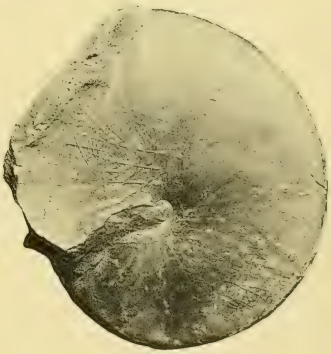
2a.



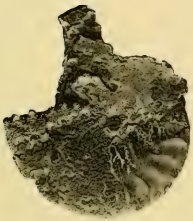
2.

3.

3b.

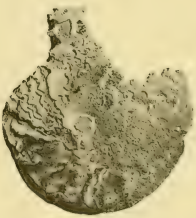


3a.



4.

4b.



4a.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Cie., Stuttgart.

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. IV.

Erklärung der Tafel V.

Indoceras baluchistanense Noetling.

Fig. 1. Exemplar No. 13. Rechte Seite. Zeigt einen Teil der Wohnkammer, sowie die jüngsten Lobenlinien. Etwas verkleinert.

Fig. 1a. Dasselbe. Rechte Seite. Die letzte Windung ist entfernt, um die nächstfolgende zu zeigen.

Fig. 1b. Dasselbe. Die Innenseite der linken Seite mit den jüngsten Lobenlinien.

Die Lobenlinie zeigt die folgenden Elemente:

Loben: I^{4}, I^{7}, I^{9}, I^{11}, I^{13}, I^{15}, I^{17}, I^{19}, I^{21}.

Sättel: i^{4d} (geteilt), i^{7d}, i^{8d}, i^{11d}, i^{13d}, i^{15d}, i^{17d}, i^{19d}, i^{21d}, i^{21v} (bildet den Nahtsattel).

Fig. 1c. Dasselbe. Die Innenseite der rechten Seite mit der jüngsten Lobenlinie.

Bei beiden Stücken sieht man die Spaltung von i^{4d} durch einen sekundären Lobus sehr deutlich.

Fig. 2. Exemplar No. 15. Rechte Seite. Fragment des gekammerten Teiles.

Fig. 2a. Dasselbe. Externseite.

Die Lobenlinie zeigt die folgenden Elemente:

Loben: E^{2}, E^{4}, L^{1}, I^{5}, I^{8}, I^{10}, I^{12}, I^{14}, I^{16} I^{18}.

Sättel: m^{3}, e^{6v}, e^{6d}, i^{5v}, i^{8v}, i^{10v}, i^{12v}, i^{14v}, i^{16v}, i^{18v} (i^{18d} nicht deutlich sichtbar, bildet den Nahtsattel).

Fig. 3. Exemplar No. 21. Ein jugendliches Exemplar mit erhaltener Wohnkammer und erhaltener Schale. Hochmündig und lateral stark komprimiert. Die schwach angedeuteten Radialrippen sind links unten sichtbar.

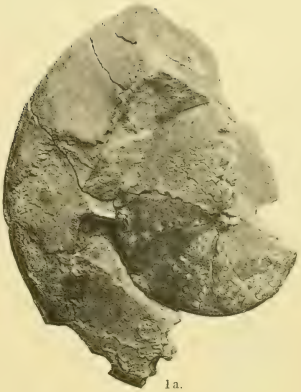
Fig. 3a. Dasselbe. Externseite. Der Externkiel noch gerade sichtbar.

Fig. 3b. Dasselbe. Externseite. Der Externkiel scharf ausgeprägt.

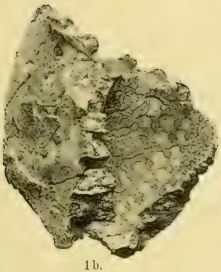
Anmerkung: Sämtliche Abbildungen sind nach Photographieen des Verfassers angefertigt. Die Originale befinden sich in der Sammlung des Geological Survey of India, Calcutta. Bezüglich der Größe siehe Anmerkung zu Tafel II.

1.

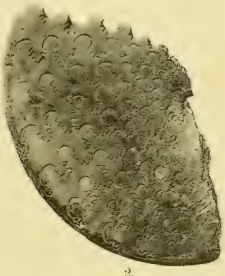
2a.



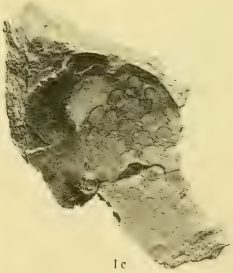
1a.



1b.

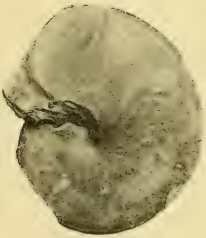


2.



1c

3b.



3.

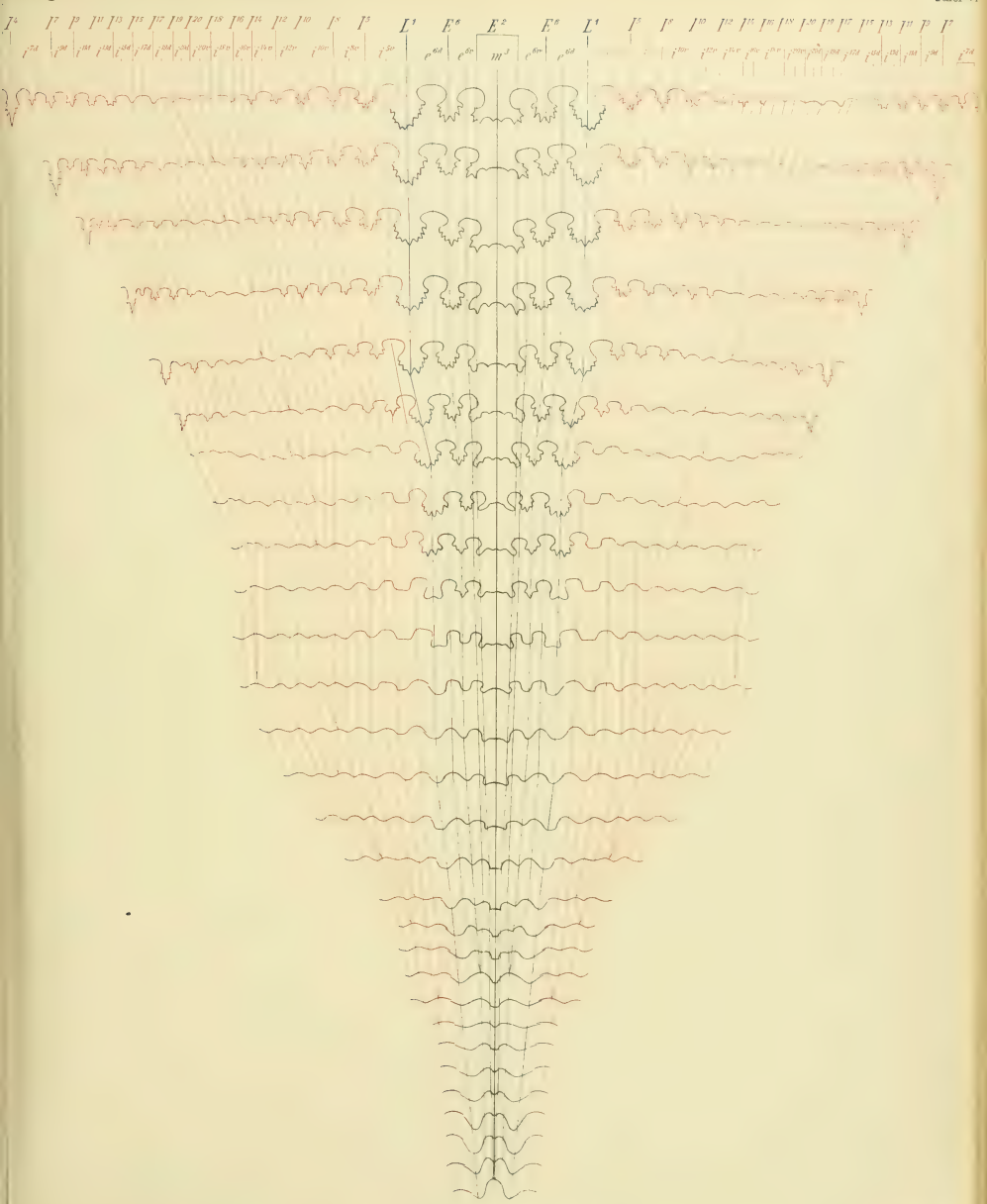
3a.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart

Erklärung der Tafel VI.

Die Entwickelung der Lobenlinie von *Indoceras baluchistanense* Noetling.

Blau: die Primärelemente.
Schwarz: die aus der Differenzierung von e^1 hervorgehenden Elemente.
Rot: die aus der Differenzierung von i^1 hervorgehenden Elemente.



Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII. (der ganzen Reihe XII.). Taf.
Verlag von Gustav Fischer, Jena.

Erklärung der Tafel VII.

Die Entwickelung der Lobenlinie von *Indoceras baluchistanense* Noetling.

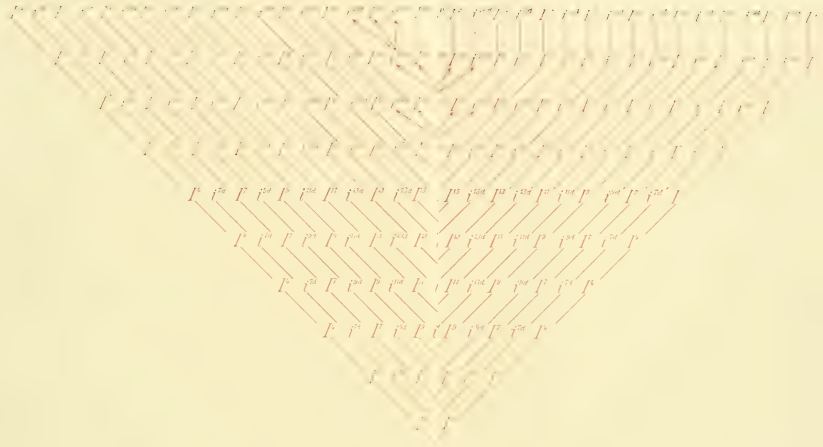
Graphische Darstellung der Entwickelung der einzelnen Elemente.

Blau: Primärelemente.

Schwarz: die aus der Differenzierung von e^1 hervorgehenden Elemente.

Rot: die aus der Differenzierung von i^1 hervorgehenden Elemente.

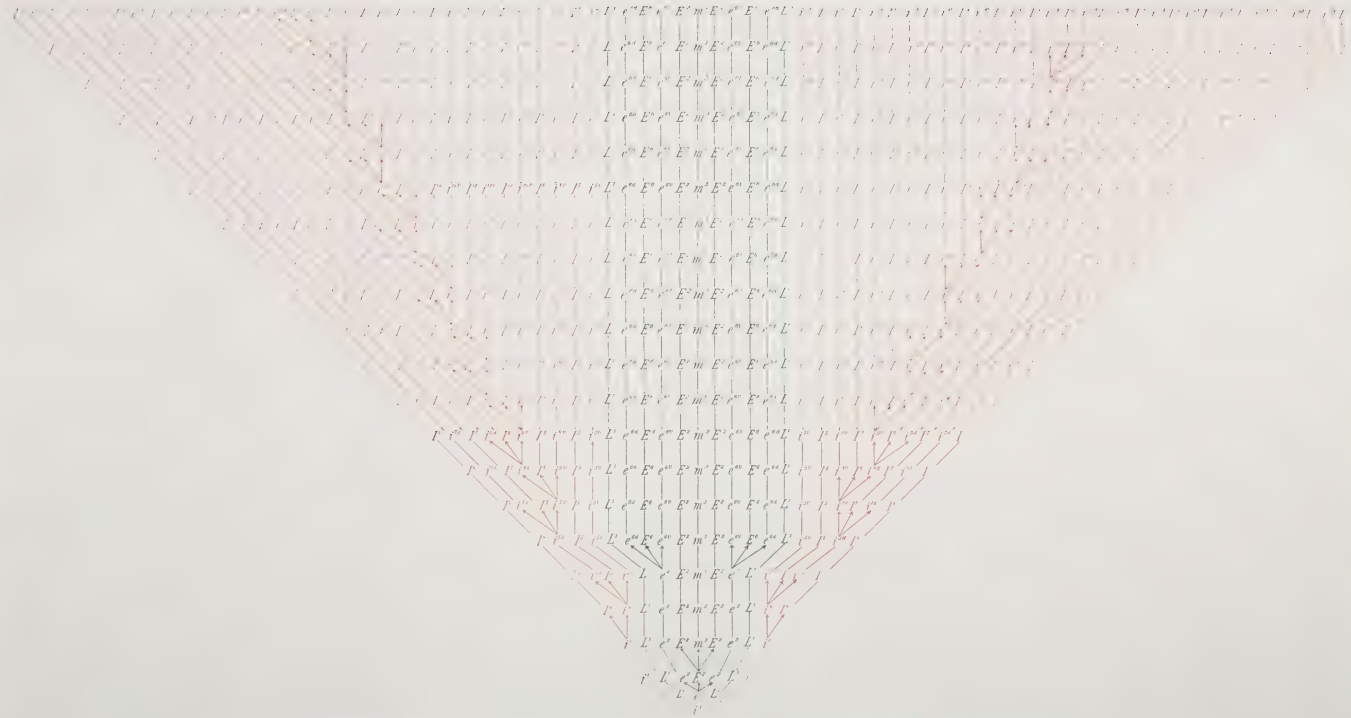
Auf dieser Tafel ist die Zusammensetzung der Lobenlinie in den sämtlichen durchlaufenen Stadien derartig dargestellt, daß jede Horizontallinie die genaue Formel in einem bestimmten Stadium darstellt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß, um die Symmetrie des Aufbaues deutlich zu machen, I^1 auf beiden Seiten angegeben ist: es müßte richtiger eigentlich $I^1/_2$ geschrieben werden.



Primär (rot)

P. Weise, Lith., Jena.

Entwickelung der Lobenlinie von Indoceras baluchistanense.



Primärelemente (blau) Aus der Differenzirung von e^1 entstehende Elemente (schwarz) Aus der Differenzirung von i^1 entstehende Elemente (rot)

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII. (der ganzen Reihe XII.). Taf.
Verlag von Gustav Fischer, Jena.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BAND XII.) HEFT 2.

UEBER DIE DINOSAURIER DER AUSSEREUROPAEISCHEN TRIAS.

VON

DR. F. v. HUENE.

MIT 16 TAFELN UND 102 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1906.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Ueber die Dinosaurier der aussereuropäischen Trias.

Von

Dr. **F. v. Huene.**

Vorwort.

Bei der Bearbeitung der Dinosaurier der europäischen Trias, mit welcher Verf. sich seit längerer Zeit beschäftigt, war es naturgemäß nötig, sich auch über die gleichzeitig auf anderen Erdteilen vorkommenden Dinosaurier zu orientieren.

In der Beschreibung der europäischen Trias-Dinosaurier soll ein Abschnitt sich mit der Vergleichung der europäischen und der außereuropäischen Vorkommen beschäftigen. Bei dieser Bearbeitung stellte sich heraus, daß die außereuropäischen Trias-Dinosaurier einer gründlichen Revision bedürfen, und so soll nun die gegenwärtige Arbeit eine Basis für jenen einheitlichen Ueberblick abgeben; daher werden auch die europäischen Funde hier nur gelegentlich gestreift, wo es durchaus nötig ist.

Wenn nun ein Ueberblick in den Hauptzügen wenigstens möglich ist, so hat Verf. das der zuvorkommenden Unterstützung auswärtiger Gelehrter in erster Linie zu verdanken. Der nunmehr verstorbene Prof. Beecher im Yale Museum in Newhaven, Conn., U. S. A., hat die Photogramme von *Anchisaurus* und *Ammosaurus* anfertigen lassen. Prof. Osborn in New York war so liebenswürdig, ausgezeichnete Abgüsse von Copes Originalen zu *Coelophysis* nach Tübingen zu schicken. Prof. Stuart im R. College of Surgeons in London hatte die Güte, zu erlauben, daß Gipsabgüsse von Owens Originalen von *Massospondylus*, *Pachyspondylus* und *Lepospondylus* hergestellt wurden, die dann das Geologische Institut in Tübingen erwarb. Desgleichen wurden mit Dr. A. S. Woodwards Erlaubnis Abgüsse von *Agrosaurus* hergestellt. Daß diese Abgüsse zu Gunsten des Verf. von dem Tübinger geologischen Institut erworben wurden, ist Herrn Prof. Koken zu danken. Photogramme der im Wiener Hofmuseum befindlichen Dinosaurierreste der südafrikanischen Karooformation verdanke ich meinem Freunde Baron F. Nopsca. Die Abgüsse derselben ließen Prof. Fuchs und Dr. Kittl in dankenswerter Weise herstellen. Als Verf. in London, Paris und Wien die Originale selbst untersuchte, erleichterten ihm die dortigen Gelehrten dies auf jede Weise, sein Dank gebührt daher besonders Dr. A. S. Woodward, Dr. Andrews, Prof. Stuart, Prof. A. Gaudry, Prof. Th. Fuchs und Dr. Kittl.

Dem Zweck dieser Arbeit entsprechend, werden hier, wo irgend möglich, ausführliche Beschreibungen vermieden.

Tübingen, 30. Oktober 1905.

Friedrich von Huene.

Zusammenstellung der als Trias-Dinosaurier außerhalb Europas beschriebenen Formen.

Die folgenden 25 Arten und Gattungen sind aus der außereuropäischen Trias als Dinosaurier beschrieben worden. Es sind 19 Gattungsnamen, wovon nur ein einziger aus Europa übernommen ist (*Tanystrophaeus*), aber später durch einen anderen neuen ersetzt wurde. Es sind aber im ganzen nur 18 Arten beschrieben worden. Dazu kommen allerdings noch 13 nur auf Zähne gegründete Arten. Es figurieren also in der Literatur 31 Dinosaurierarten aus der außereuropäischen Trias (vgl. das Literaturverzeichnis am Schluß). Nach Williston sollen jetzt auch noch *Hallopus* u. *Nanosaurus* in die Trias rücken.

Die chronologische Zusammenstellung der auf Skeletteile (d. h. nicht nur auf Zähne) gegründeten Arten und Gattungen ist folgende:

Clepsysaurus pennsylvanicus Lea, 1851, Pennsylvanien.
Massospondylus carinatus Owen, 1854, Südafrika.
Leptospondylus capensis Owen, 1854, Südafrika.
Pachyspondylus Orpenii, 1854, Südafrika.
Bathygnathus borealis Leidy, 1854, arktisches Nordamerika.
Megadactylus polyzelus Hitchcock, 1865, Connecticut.
Euskelosaurus Browni Huxley, 1866, Südafrika.
Orosaurus Huxley, 1866, Südafrika.
Arctosaurus Osborni, Adams, 1885, Arktisches Nordamerika.
Dystrophaeus viaemalae Cope, 1877, Utah.
Amphisaurus Baur, 1883, Connecticut.
Anchisaurus Marsh, 1885, Connecticut.
Tanystrophaeus (Coelurus) longicollis Cope, 1887, New Mexico.
Tanystrophaeus (Coelurus) Bauri Cope, 1887, New Mexico.
Tanystrophaeus Willistoni Cope, 1888, New Mexico.
Coelophysis Cope, 1889 (für die drei vorhergehenden), New Mexico.
Anchisaurus major Marsh, 1889, Connecticut.
Ammosaurus major Marsh, 1889, Connecticut.
Orinosaurus capensis Lydekker, 1889 (= *Orosaurus*), Südafrika.
Agrosaurus Macgillivrayi Seeley, 1894, Australien.
Anchisaurus colurus Marsh, 1891, Connecticut.
Anchisaurus solus Marsh, 1892, Connecticut.
Hortalotarsus skirtopodus Seeley, 1894, Südafrika.
Massospondylus Browni Seeley, 1895, Südafrika.

Nachdem die auf Skelettteile gegründeten Arten aufgezählt sind, sollen auch die nur auf Zähne gegründeten genannt werden. Diese letzteren werden nicht ausführlich behandelt werden, da es bisher nicht möglich ist, in allen Fällen Theropoden- und Parasuchier-Zähne auseinander zu halten. Die auf Zähne gegründeten Arten sind:

Ankistrodon indicus Huxley, 1865, Indien.
Zatomus sarcophagus Cope, 1871, N.-Carolina.
Suchoprion (Palaeoctonus) cyphodon Cope, 1877, Pennsylvanien.
Palaeoctonus appalachianus Cope, 1877, Pennsylvanien.

Clepsysaurus veatleyanus Cope, 1877, Pennsylvanien.
Thecodontosaurus fraserianus Cope, 1878, Pennsylvanien.
Thecodontosaurus gibbidens Cope, 1878, Pennsylvanien.
Suchoprion sulcidens Cope, 1878, Pennsylvanien.
Suchoprion aulacodus Cope, 1878, Pennsylvanien.
Epicampodon indicus Huxley sp. (Lydekker), 1888 (= *Ankistrodon*), Indien.
Massonspodylus Hislopi Lydekker, 1890, Indien.
Massospondylus Rawesi Lydekker, 1890, Indien.
Palaeoctonus orthodon Cope, 1893, Texas.
Palaeoctonus dumblianus Cope, 1893, Texas.

Von diesen zahlreichen Zähnen kann nur *Epicampodon* (= *Ankistrodon*) *indicus* Huxley sp. mit großer Wahrscheinlichkeit zu den Dinosauriern, und zwar zu *Thecodontosaurus* gerechnet werden.

Zunächst will ich diejenigen Arten hervorheben, die entweder überhaupt keine Dinosaurier sind oder doch nicht der Trias, wie früher angenommen, angehören.

I. Nicht Trias-Dinosaurier.

Clepsysaurus pennsylvanicus Lea, 1851.

Die wenigen Reste stammen aus einer brecciösen, kalkigen Schicht des New Red von Upper Milford in Pennsylvanien.

Erhalten sind ein Zahn, ein oberer Bogen eines Wirbels, 2 zusammenhängende Wirbelkörper und 2 längs durchschnittene, zusammenhängende kleine Schwanzwirbelzentra, und Rippenstücke.

Der Zahn ist komprimiert und hat scharfgesägte Ränder wie viele Theropoden und Parasuchier.

Die Rippen sind zweiköpfig.

Die Wirbel werden charakterisiert durch komprimierte, unten zugeschärfte Zentra, lang abstehende gerade Querfortsätze ohne Streben und verhältnismäßig schmale, hohe, zurückliegende Dornfortsätze, deren Oberende scheibenförmig verbreitert ist. Der Dornfortsatz ist schmal, und die Zygapophysen laden weit nach den Seiten aus. Der Rückenmarkskanal ist im Querschnitt hoch und schmal. Schwanzwirbel haben keinen solchen Rückenmarkskanal und solche Zygapophysen, auch fehlen die Haemapophysenfacetten, es sind also zweifellos Rückenwirbel. Solche Rückenwirbel aber haben nicht Theropoden, sondern Parasuchier. Auch die Größe ist die gewöhnliche *Belodon*-Größe. Zu welchem Parasuchier diese Reste gehören, will ich hier nicht untersuchen, eine selbständige Gattung wird es wohl kaum sein.

Bathygnathus borealis Leidy, 1854.

Von diesem Oberkieferrest habe ich schon vor einiger Zeit[1]) behauptet, daß er nicht zu den Dinosauriern, sondern zu den Pelycosauriern gehört. Nachdem man jetzt die nordamerikanischen Pelycosaurier so gut kennt (durch die Arbeiten von Case), ist eine nähere Begründung dieser Behauptung

1) N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 20. 1895. pag. 343.

kaum mehr nötig. Die Emporbiegung des Unterrandes der Maxilla ist für diese Reptilgruppe durchaus charakteristisch (siehe z. B. *Dimetrodon* oder *Embolophorus*); ein Irregehen ist eigentlich ausgeschlossen, Somit haben wir *Bathygnathus* endgültig aus den Reihen der Dinosaurier zu streichen.

Arctosaurus Osborni Adams, 1875.

Es ist dies ein einzelner Wirbel, über den ich mich bei früherer Gelegenheit [1]) ausgesprochen habe; ich halte ihn für einen Schildkrötenhalswirbel. Auch *Arctosaurus* ist nicht in die Reihe der Dinosaurier aufzunehmen.

Dystrophaeus viaemalae Cope, 1877.

Es hat sich herausgestellt, daß die Ablagerungen, in denen *Dystrophaeus* gefunden wurde, nicht der Trias, sondern dem Jura angehören, wie ich a. O. [2]) dargetan habe. *Dystrophaeus* ist ein Sauropode.

II. Dinosaurier der Trias[3]).

A. Nordamerika.

Anchisaurus colurus Marsh.

Taf. I [VIII] — III [X].

Eines der besterhaltenen Dinosaurierskelette der Trias ist dasjenige von *Anchisaurus colurus*. Es ist aber bisher nie ausführlich beschrieben worden. Marshs Beschreibungen sind sehr kurz und seine Abbildungen schematisiert und ergänzt; sie geben ein durchaus unzutreffendes Bild.

Durch des verstorbenen Prof. Beechers Güte bin ich in den Besitz von guten Photogrammen des Originals gekommen, welche auch hier auf Taf. I [VIII]—III [X] wiedergegeben sind. Außerdem wurde dem geologischen Institut in Tübingen ein Gipsabguß im Tauschwege zugänglich gemacht. An Hand dieses Materials ist nun eine genauere Beurteilung des Skelettes möglich.

Der Schädel. Vom Schädel sind 2 Photogramme in natürlicher Größe (Taf. I [VIII]) da und ein kleineres (Taf. II [IX]. Derselbe ist seitlich zusammengepreßt und die Knochen zum Teil ineinander geschoben und disloziert, also nicht so tadellos, wie er auf Marshs Abbildung aussieht. Als Rekonstruktion ist die Abbildung allerdings sehr begrüßenswert, nur halte ich die Stellung des Quadratums für unrichtig.

Am Hinterhaupt ist von links das Basioccipitale und Basisphenoid mit dem linken Exoccipitale im Zusammenhang erhalten. Die Tubera basioccipitalia sind deutlich ausgeprägt. Die Mitte des Condylus wird vom Basioccipitale gebildet, während die Seiten desselben schon zum Exoccipitale gehören. Vom Condylus läuft in der Medianlinie ein Wulst nach vorne, ebenso von den Seiten des Condylus zu den Tubera. Das Basisphenoid ist auffallend kurz, und die Apophyses pterygoidales reichen tief abwärts und divergieren ziemlich stark. Die Länge des Basisphenoids bis zum Vorderrand der Apophysen beträgt nur die Hälfte derjenigen des Basioccipitale. Tief im Schatten erkennt man auf dem Photogramm (Taf. I (VIII], Fig. 2) über den Apophysen die Hypophysengrube, die Sella turcica und die vordere Oeffnung des Gehirnraumes über der Sella turcica. Der Exoccipitalfortsatz verbreitert sich an seiner Basis mit 3 Falten,

1) Uebersicht über die Reptilien der Trias. 1902. pag. 52.
2) N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 19. 1904. pag. 319—333.
3) In geographischer Anordnung.

von denen eine zum Condylus führt, die zweite zweigt eigentlich nur von der ersten ab, sie ist schmal und scharf und führt abwärts gegen die Tubera. Zwischen diesen beiden ersten Falten befinden sich 2 Foramina, ein etwas größeres oben im Winkel der Falten und ein etwas kleineres unten an der schmalen Falte; diese beiden halte ich für Foramina hypoglossi (XII). Doppelte Hypoglossusforamina für 2 ventrale Wurzeln desselben kommen bekanntlich bei den Agamiden z. B. vor, wie das Siebenrock nachgewiesen hat; cf. *Agama colonorum* Daud., Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Bd. 104. 1. 1895. t. 1, 2. Die vordere Wurzel hat stets das kleinere Foramen, z. B. auch bei *Plateosaurus* aus dem europäischen Keuper und *Megalosaurus Bucklandi* aus dem Dogger[1]). Die dritte Falte ist die Hauptwurzel des Exoccipitalfortsatzes, ist breit und stark; zwischen dieser und der zweiten Falte befindet sich die große Oeffnung des Foramen lacerum und Foramen jugulare und vor dieser breiten Falte muß sich die Oeffnung des Canalis Fallopii (N. facialis, VII) befinden, wie dies bei *Plateosaurus* der Fall ist.

Das Foramen magnum selbst ist auf keinem der Photogramme vollständig sichtbar. Auf Taf. I [VIII], Fig. 2 sieht man über dem Condylus den scharfen Rand des Supraoccipitale, und auf Taf. I [VIII], Fig. 1 links oben erkennt man den oberen dachförmig geknickten Rand desselben Knochens wieder. Der hintere steile Teil der Schädeldecke, welcher durch das Supraoccipitale gebildet ist, muß dachförmig gebaut sein, da schon der untere Rand des Supraoccipitale diese Anlage aufweist. Dieser Teil des Hinterhauptes ist ziemlich zerquetscht, da die Frontalia erst weit nach vorne folgen.

Beide Parietalia liegen ziemlich vollständig und im Zusammenhang mit den anderen Schädelknochen vor (s. Taf. I [VIII], Fig. 1). Die Squamosa legen sich als breite konkave Schuppen den Parietalia an und biegen sich hinten lateral- und abwärts. Sie schließen die obere Schläfengrube nach hinten ab. An der unteren Hinterecke der letzteren sendet das Squamosum einen kurzen Fortsatz nach vorne, der von oben her den Kontakt mit dem Postorbitale herstellt; außerdem reicht ein anderer schmaler spitzer Fortsatz abwärts und bildet zugleich den Hinterrand der unteren Schläfengrube. Dieser Teil des Squamosum legt sich der oberen Hälfte des Quadratum an. Das Quadratum scheint aber nicht mit diesem Fortsatz verwachsen zu sein, sondern es gelenkt dort mit dem Squamosum, wo der genannte Fortsatz neben der Spitze des Postorbitale seine Wurzel hat. Das Quadratum ist ein langer, schmaler, schwach S-förmig gekrümmter Knochen, der an seinem distalen Ende etwas verbreitert ist und unten das Gelenk für den Unterkiefer trägt. In seiner unteren Hälfte hat das Quadratum eine ebene laterale und eine ebene hintere Fläche, die beide in einer scharfen Kante zusammenstoßen. Unterhalb der unteren Spitze das Squamosum sieht man auf der linken Seite des Schädels einige Knochenfragmente, die ein kleines dreieckiges Feld einnehmen und nahe an das Quadratum reichen, dies könnten Trümmer des Quadratojugale sein. Auch auf der rechten Seite liegen am unteren Ende des Quadratum flache Knochenteile, die wohl mit jenen der linken Seite identisch sind. Quadratojugale und Squamosum scheinen sich nicht zu berühren, wie es auch Marsh zeichnet.

Das Postorbitale beginnt stabförmig am Squamosum und zieht horizontal nach vorne, indem es die beiden Schläfengruben trennt; daran setzt sich ein Bogenstück, welches den hinteren Teil der Orbita begrenzt und namentlich nach unten und vorne sich bis zum Unterrand derselben erstreckt, und zwar schräg nach vorne. Auch die die Orbita begrenzenden Teile sind stabförmig-dünn. In der Mitte

1) Meine Beschreibung des Hinterhauptes von *Megalosaurus Bucklandi* aus Stonesfield (N. Jahrb. f. Min. etc., 1906, Bd. 1, pag. 1—12) ist in diesem Punkte zu korrigieren; in Fig. 2 und 3 ist das als Car. bezeichnete Foramen dasjenige der vorderen Wurzel des Hypoglossus, während das mit XII" bezeichnete wohl kein Nervenloch ist, sondern wahrscheinlich einer Vene oder einem Spinoccipitalnerv zum Durchtritt dient.

der unteren vorderen Hälfte des Postorbitale befindet sich ein kleines Foramen, das sich schräg nach unten öffnet.

Oben über der Orbita (rechts) liegt das rechte Frontale zum größeren Teil erhalten; es ist ein flacher Knochen, der in der Mitte des lateralen Randes wulstig verdickt ist, soweit er an den Oberrand der Orbita reicht. Das rechte Frontale ist vorne von der Lateralseite her schräg abgeschnitten, es scheint dies, wenigstens zum größeren Teil, natürlicher Rand, und zwar der vom Praefrontale (Lacrymale Jaekel) begrenzte zu sein. Die Verbindung mit dem linken Frontale sowohl als mit den Parietalia ist gelöst. Das linke Frontale liegt über dem rechten und ist auf Taf. I [VIII], Fig. 1 von der Medialseite her sichtbar. Die obere Begrenzung der Orbita zwischen Frontale und Postorbitale wird durch das Postfrontale gebildet, welches den wulstigen Orbitalrand des Frontale nach hinten fortführt. Das rechte Postfrontale ist gut sichtbar, aber aus seinem Zusammenhang gelöst. Am unteren Ende läuft der breite flache Knochen in einen Stiel aus, der sich mit dem Postorbitale vereinigt.

Von den Praefrontalia ist wenig zu sehen, das rechte fehlt ganz. Auf der rechten Schädelansicht sieht man vor dem linken Frontale einen Teil des linken Praefrontale von innen. Auf der linken Schädelansicht ist deutlich zu sehen wie Orbita und Präorbitaldurchbruch durch eine schmale Knochenbrücke getrennt sind; diese wird nach Analogie von *Dryptosaurus* wahrscheinlich von dem Praefrontale gebildet. Weder oben noch unten kann man eine trennende Naht wahrnehmen.

Der untere Abschluß der Orbita wird durch das Jugale gebildet. Das Jugale reicht, wie bei allen Dinosauriern, bis vor die Orbita, so daß die Maxilla nicht an deren Begrenzung teilnimmt. Auch unter der Augenhöhle ist das Jugale schmal, vorne steigt es ein wenig an, um, wie gesagt, mit dem Praefrontale zusammenzukommen, es erreicht auch noch die untere Ecke des Präorbitaldurchbruchs. Am Hinterende hat es einen kurzen, aufsteigenden Fortsatz, welcher das Postorbitale erreicht; wenig unterhalb dieser Stelle zweigt nach hinten und abwärts noch ein Fortsatz ab, an den offenbar das Quadratojugale reichte. Dies ist auf beiden Seiten sichtbar. Der lange, stabförmige Teil des Quadratojugale ist nicht erhalten geblieben.

Vom Nasale ist nicht viel Deutliches vorhanden; Spuren des linken Nasale kann man auf Taf. I [VIII], Fig. 1 und 2 erkennen. Namentlich auf der linken Seite ist die Nasenöffnung vollständig sichtbar. Ueber die Gestalt des Nasale läßt sich bei der mangelhaften Erhaltung nichts anderes aussagen, als daß es länger als das Frontale gewesen sein muß.

Die Maxilla beginnt unter dem hinteren Ende des Präorbitaldurchbruchs. Sie ist wie alle anderen Knochen leicht gebaut und nicht breit. Die Zahl der Zähne, die sie enthält, beträgt etwa 8–9. Die Zähne haben breit-lanzettliche Form mit scharfen Spitzen und schmalen Wurzeln. Sie erinnern stark an die Zähne von *Thecodontosaurus antiquus*, sie sind auch wie jene gesägt mit spitzen, aufwärts gerichteten, relativ großen Zacken (cf. 3. Zahn von vorn am rechten Unterkiefer). Ihre Erhaltung ist aber im ganzen eine sehr schlechte. Ueber dem 4. Zahn von vorne reicht ein Fortsatz der Maxilla nach oben und bezeichnet damit das Vorderende des Präorbitaldurchbruchs, seine obere Begrenzung ist nicht erhalten.

Beide Prämaxillen sind ziemlich vollständig erhalten. Die Praemaxilla umschließt die Nasenöffnung vorn und unten; sie ist ein winklig gebogenes Stück, dessen längerer, breiterer Ast die Fortsetzung der Maxilla bildet und dessen schmälerer, kürzerer Ast sich in spitzem Winkel rückwärts und nach oben biegt. Die Nasenöffnung ist oval, und ihre längere Achse steht parallel der Zahnreihe.

Vom Gaumen sind nur beide Transversa zu sehen. Unter dem rechten und dem linken Jugale liegt je ein verhältnismäßig dicker und nach hinten bogenförmig ausgeschnittener kleiner Knochen. Sein

Ansatz an das Jugale befindet sich unter der vorderen Hälfte der Augenöffnung. Im Bereich der Augenhöhle der rechten Seite liegen noch 2 Knochen, die ich jedoch nicht identifizieren kann.

Der Unterkiefer ist in seiner vorderen Partie recht gut erhalten, die Mitte ist beschädigt, und das Hinterende fehlt beiden Kieferästen. Marsh zeichnet 18 Zähne im Unterkiefer, auf dem Photogramm kann ich nur 15 Zähne und eine Lücke, also 16 zählen, aber an der Schnauzenspitze fehlen offenbar noch 1—2 Zähne, dann wären es also 17—18. Das Dentale ist kräftig gebaut und außen gewölbt. Am linken Kieferast sieht man unten von innen her den Rand eines langen flachen Knochens, es wird wohl das Praespleniale sein. Die Emporwölbung des linken Unterkiefers nach oben wird höchst wahrscheinlich durch das Supraangulare gebildet, zwar ist die Naht gegen das Dentale nicht sichtbar, aber nach Analogie anderer Dinosaurier-Unterkiefer, wie z. B. *Plateosaurus erlenbergiensis* mihi und *Dryptosaurus incrassatus* Cope (Lambe, cf. Fig. 1) ist dies außer Zweifel. Interessanter ist der beschädigte rechte Unterkieferast. Das Dentale ist nur teilweise erhalten, es ist aber namentlich das hintere Unterende noch da (wie ich es wenigstens deute), dieser Teil liegt unterhalb dem Transversum. Daran schließt sich nach hinten ein hohl gebogenes Knochenstück, welches ich für das (etwas nach oben verschobene) Angulare halte, das von innen her ein klein wenig nach außen umbiegt. Die Grenze zwischen Angulare und Dentale scheint mir auch am linken Unterkiefer noch vorhanden zu sein. Rechts liegt hoch über dem Angulare in halber Höhe des Quadratum ein Teil eines flachen, oben bogenförmig endenden Knochens, den ich für den höchsten Teil des Supraangulare halte. Es müßte also danach das rechte Quadratum in den Unterkiefer hineingedrückt sein. Ueber dem Hinterende des rechten Dentale erkennt man einen schmalen, durch Naht vom Dentale abgetrennten und über das Angulare reichenden Knochenteil, den ich für die vordere Spitze des Supraangulare halte. Von der linken Seite her sieht man deutlich das rechte Angulare und darüber das rechte Quadratum. Die Innenseite des rechten Unterkiefers ist auf Taf. I [VIII], Fig. 2 in zu tiefem Schatten, als daß man etwas Sicheres erkennen könnte.

Fig. 1. Linker Unterkieferast von *Dryptosaurus incrassatus* Cope aus der kanadischen Kreide. Kopie von L. M. Lambe, Ottawa Naturalist. Vol. 17. pl. III. *Ang.* Angulare, *Art.* Articulare, *Cor.* Coronoideum, *D.* Dentale, *Psp.* Praespleniale, *Sp.* Spleniale, *Sur.* Supraangulare.

Die Rekonstruktion des Schädels, die ich nach den beschriebenen Photogrammen versucht habe (Fig. 2 auf S. 10), ergibt beinahe dieselben Resultate wie Marshs Zeichnung. Ich habe die einzelnen Knochen durchgepaust und dann gesucht, sie in natürlichen Zusammenhang zu bringen. Die nicht erhaltenen Konturen oder Nähte sind punktiert. Bei den punktierten Linien habe ich mich möglichst an Marsh gehalten, da er am Original mehr sehen konnte als ich an den Photogrammen. Als neue Rekonstruktion kann dies nicht gelten, sondern es sollten nur in die etwas verbesserte Marshsche Zeichnung die einzelnen Elemente eingetragen werden. Als Aenderung kann eigentlich nur die kleinere Augenhöhle und die Stellung des Quadratum genannt werden.

Das Skelett: Das Skelett[1]) ist verhältnismäßig vollständig erhalten (cf. Taf. II [IX]), es fehlen eine Anzahl Halswirbel, die halbe linke Vorderextremität, der linke Vorderfuß und der Schwanz. Die Teile liegen noch in ihrem natürlichen Zusammenhang.

Zunächst fallen die im Verhältnis zu *Thecodontosaurus* stark verlängerten Zentra der Rücken-

1) Vom Skelett besitzt das geologische Institut zu Tübingen einen guten Abguß.

und Halswirbel auf. 2 Halswirbel liegen in einem aparten kleinen Gesteinsstück, sie gehören ihrer Bildung nach jedenfalls dem vorderen Abschnitt der Halswirbelsäule an. Sie sind fast *Tanystrophaeus-*

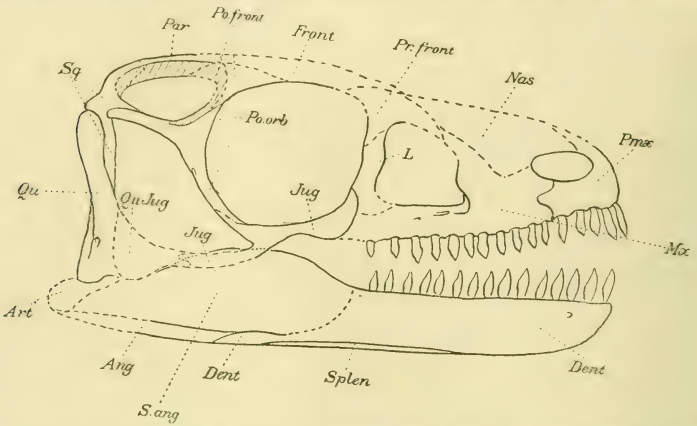


Fig. 2. Neue Rekonstruktion des Schädels von *Anchisaurus colurus* MARSH in natürlicher Größe. Die punktierten Grenzen sind in ihrer Lage nicht genau zu bestimmen, resp. zum Teil nicht erhalten. Die Bezeichnungen ergeben sich von selbst.

artig in die Länge gezogen und haben nur rudimentären Dornfortsatz. Die Zygapophysen sind stark ausgebildet. Der vordere dieser beiden Wirbel ist 3,8, der zweite mit den Präzygapophysen 6,5 cm lang, das Zentrum nur 5,5 cm lang; dies bei einer Dicke von nur 2 cm. In der großen Platte liegt die übrige Wirbelsäule im Zusammenhang. Von vorne an gezählt, folgen 12 Wirbel aufeinander, und ganz vorne ist noch ein halber; die $1\frac{1}{2}$ vordersten halte ich für die letzten Halswirbel: der noch ganz erhaltene letzte Halswirbel ist 4,5 cm lang, das Zentrum unten etwas zugeschärft, der Querfortsatz breit mit doppelter Strebe und abwärts gerichtet. Es folgen nun 11 zusammenhängende Rückenwirbelzentra, dann eine Lücke, in der, wie wir sehen werden, 3 Wirbel Platz haben, und dann der 1te Sacralwirbel; wir haben also 14 Rückenwirbel zu zählen. Von dem letzten Rückenwirbel ist übrigens der hintere Teil des Zentrums auch vorhanden. Rückenwirbel X und XI sind unten flach mit Seitenkanten, die nach vorn folgenden gerundet, und dann kommen wieder flache; der vorderste Rückenwirbel hat unten eine Längskante wie der letzte Halswirbel. Der 8te Rückenwirbel ist der längste, er (Zentrum) mißt 4,5 cm Länge, dabei ist seine vordere Gelenkfläche nur 2,2 cm breit, und in der Mitte beträgt der Querdurchmesser 2 cm; die Länge ist also ca. 2mal so groß wie die Breite. Nach vorn und hinten werden die Wirbel kürzer. Der 11te Wirbel ist 3,2 cm lang, der 10te 3,8, der 9te 4 cm; nach vorne nimmt die Länge ab bis 3,5 cm (1ter Rückenwirbel). Die oberen Bogen der Rückenwirbel stecken im Gestein. Der 1te Sacralwirbel ist 4,5 cm lang, das Zentrum ist unten gerundet, die rechte Sacralrippe

ist auch 4,5 cm lang und richtet sich etwas nach hinten. Dahinter erkennt man am Abguß (nicht am Photogramm) noch einen Teil des 2ten Sacralwirbels mit der rechten nach vorne gerichteten Sacralrippe.

Die Rumpfrippen sind schlank und dünn, am proximalen Ende stark gegabelt. Neben den beiden langen vorderen Halswirbeln liegen stark gegabelte, dünne, kurze vogelähnliche Halsrippen. Wahrscheinlich gehören 2 rippenähnliche Knochen, die auf der rechten und linken Seite ganz außen liegen, zu den Abdominalrippen.

Am rechten Schultergürtel erkennt man ein Coracoid von der Form, wie MARSH es abbildet. Von der rechten Scapula sieht man nur die Gelenkfläche; die linke Scapula ist aber in ihrer proximalen Hälfte von der Außenseite sehr gut erhalten. Das Proximalende ist ziemlich stark verbreitert, jedoch nicht so sehr, wie es bei *Massospondylus* der Fall ist; halbmondförmige Vertiefung und Verdickung am Vorderrande des Flügelfortsatzes sind auch hier vorhanden wie dort. Der coracoidale Rand ist ein wenig verdickt. Der Gelenkausschnitt ist durch den Humerus verdeckt. Der Flügelfortsatz ist 4 cm breit, und sein Oberrand steht 5 cm über der Ecke zwischen Gelenkfläche und coracoidalem Rande. Vor der Mitte der Länge beschreibt die Fläche der Scapula eine Krümmung gegen innen. In der Mitte ist sie nur 2,5 cm breit. Diese Scapula hat große Aehnlichkeit mit der von *Thecodontosaurus*. Das distale Ende ist jedoch unbekannt.

Fig. 3. Proximalende der linken Scapula von *Anchisaurus colurus* MARSH in lateraler Ansicht. Der Unterrand ist zum Teil durch den Humerus verdeckt. Auf Taf. II [IX] kaum sichtbar; nach dem Abguß in Tübingen gezeichnet. $^1/_2$ nat. Gr.

Auch der Humerus ist dem von *Thecodontosaurus* außerordentlich ähnlich. Der Processus lateralis ist schräg abwärts gezogen und stark umgeschlagen (cf. Taf. II [IX]); der distale Teil (cf. Taf. III [X]) ist breit, aber auch die Mitte des Schaftes ist ziemlich kräftig. Vom linken Humerus ist nur der proximale, vom rechten der distale Teil vorhanden. Kombiniert man beide, so ergibt sich für den Humerus eine Länge von 18—19 cm. Der Unterarm (cf. Taf. III [X]), der rechts erhalten ist, hat nur 9—10 cm Länge. Hierin ist also MARSHS Zeichnung abzuändern; außerdem aber auch darin, daß er den Humerus unrichtig in dem coraco-scapularen Gelenk sitzen läßt, er müßte um 90 Grad um seine Längsachse gedreht werden. Der Radius ist gerade, die Ulna gebogen, und beide Knochen kreuzen sich. Am distalen Ende der Ulna liegt ein kleines, längliches Carpale, wahrscheinlich ein Ulnare. An der Hand (cf. Taf. III [X]) sind nur die ersten 3 Finger erhalten, den 4ten und 5ten ergänzt MARSH, sie waren auch ohne Zweifel vorhanden. Es ist eine typische Greifhand mit sehr starkem 1stem, schwächerem 2tem und noch schwächerem 3tem Finger, wie am besten aus der Abbildung zu ersehen ist. Die Hinterextremität ist fast noch einmal so lang wie die Vorderextremität, nämlich 55 zu 37 cm (bis zu den Klauenspitzen).

Vom Becken (Taf. II [IX]) sind das linke Ileum und beide Pubes vorhanden. Das Ileum steckt mit seiner oberen Partie im Gestein, nur der acetabulare Rand und die beiden Processus sind sichtbar. Also der Umriß des Ileum, namentlich die Spina anterior sind unbekannt, hierauf lege ich Nachdruck. MARSH fügt seiner Figur der Hinterextremität und des Beckens von *Anchisaurus* das Ileum von *Ammosaurus* ein. *Ammosaurus major* ist von *Anchisaurus colurus* weit verschieden, wie unten gezeigt werden soll. Soll in die Rekonstruktion von *Anchisaurus* ein Ileum eingesetzt werden, so würde wohl das von *Thecodontosaurus* der Wirklichkeit näher kommen. Das Pubis erinnert teils an das von *Plateosaurus*, teils an das von *Megalosaurus*. Das rechte Pubis hat eine Länge von 18 cm. Am Proxi-

anlende an den Haken und der Hals fast ganz wie bei *Plateosaurus*, nur ist der Hals noch länger, auch die Drehung ist wie dort. Am Ende des Halses verbreitert sich das Pubis bis auf 6 cm, dann wird es aber wieder schmäler und ist am Distalende nur noch 3 cm breit. Der vordere Teil des Pubis ist nicht eine dünne Platte wie bei *Plateosaurus* und seinen Verwandten, sondern es ist ein derber, keines-

Fig. 4. Rechtes Pubis von *Anchisaurus colurus* MARSH in ventraler Ansicht, b Umriß der distalen Endfläche. Auf dem Photogramm Taf. II [IX] wegen Farbenunterschieden schlecht zu erkennen; nach dem Abguß in Tübingen gezeichnet. $^1/_2$ nat. Gr.

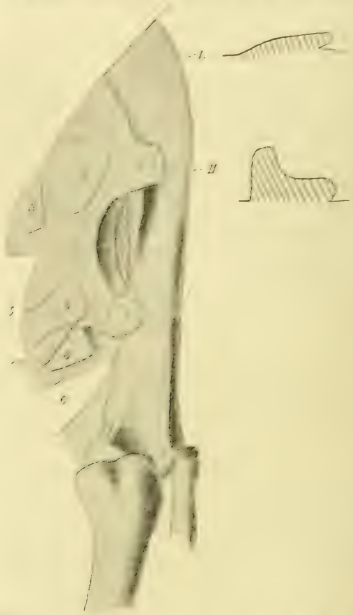


Fig. 5. Rechtes Femur mit Proximalende von Tibia und Fibula von *Anchisaurus colurus* MARSH mit einigen anliegenden Knochen: *1, 1* die sacralen Fortsätze des rechten Ileum, *3* Zentrum, *2* Sacralrippe des zweiten Sacralwirbels im Umriß; *5* Zentrum, *4* Sacralrippe des ersten Sacralwirbels; *6, 6* Proximalende (Proc. subcotylaris und Hals) des rechten Pubis. *I* und *II* Querschnitte durch das Femur an den betreffenden Stellen. Da das rechte Hinterbein im Knie gebogen ist, können Ober- und Unterschenkel auf Taf. II [IX] nicht gesehen werden. Nach dem Abguß in Tübingen gez. $^1/_2$ nat. Gr.

wegs zarter Knochen. Der Querschnitt am Distalende ist ajdelkornförmig. Der mediale Rand ist gerade, der laterale hat an der breitesten Stelle des Knochens eine Ecke nach außen und von dort an distalwärts bildet die Kontur eine konkav gebogene Linie. Die ganze untere Fläche ist mit groben, rauhen Muskelansatzstellen bedeckt, namentlich an der breitesten Stelle und an dem Vorsprunge der Außenseite. Vom rechten Pubis ragt der Lateralrand aus dem Gestein; auch hier sind starke Rauhigkeiten für

Muskelansätze sichtbar. Das Distalende des Pubis von *Massospondylus* hat auch Aehnlichkeit mit diesem (cf. Fig. 69).

Der rechte Hinterfuß ist vollständig erhalten, er ist im Knie rechtwinklig nach unten und im Fußgelenk nach vorne gebogen. Am Femur fehlt der oberste Teil des Proximalendes, soweit vorhanden, mißt das Femur 19 cm in die Länge, zur vollständigen Länge kann man wohl noch 2 cm hinzuzählen. Das obere Ende ist stark medialwärts gekrümmt und eigentümlich von vorn nach hinten komprimiert, so daß an der Lateralseite eine scharfe Kante zu stande kommt, die von oben an bis neben den Trochanter IV reicht. Die vordere Seite des Femur und also auch der Trochanter major stecken im Gestein und sind daher unbekannt. Marsh nimmt diesen Teil des Femur auf seiner Zeichnung von *Ammosaurus* herüber. Der Trochanter IV ist ein schmaler scharfer Kamm in der Richtung der Längsachse, Spitzen oder Ecken besitzt er nicht, das untere Ende des Kammes liegt 9,5 cm über dem Distalende des Femur, also ein klein wenig oberhalb der Hälfte der Länge des ganzen Knochens. Die distalen Condyli sind hoch und scharf und fallen steil nach den Seiten ab, vom lateralen Condylus führt eine Kante auf der Hinterseite mehrere Centimeter aufwärts, vom medialen nicht. Die distale Endfläche ist schräg nach vorn-unten gestellt, zeigt also ein auch in möglichst gestreckter Stellung gebogenes Knie an.

Tibia und Fibula haben die von Marsh abgebildete Gestalt. Die Tibia ist 14 cm lang, die Fibula 14,5 cm. Die Tibia erinnert sehr stark an die von *Thecodontosaurus*, sie ist höchstens etwas gedrungener. Auf dem unteren Ende der Tibia sitzt der Astragalus untrennbar fest, er ist 4,5 cm lang und medial kaum 4 und lateral 2,5 cm breit; nur seine untere Fläche ist sichtbar. Der Calcaneus ist ein kleiner, unten gewölbter Knochen, wie Seeley ihn von *Hortalotarsus* abgebildet hat. Von den Tarsalia der zweiten Reihe ragen 2 völlig in situ befindliche aus dem Gestein; ein Knöchelchen mit länglicher ebener Fläche, das über dem Metatarsale IV und dem sich an dessen hintere Seite anlegenden Metatarsale V liegt, muß das Cuboid vorstellen; das daneben auf Metatarsale III liegende haben wir als Cuneiforme III anzusehen, von diesem ragt aber nur sehr wenig aus dem Gestein hervor, und von dem ohne Zweifel daneben auf Metatarsale II befindlichen schaut nichts mehr aus dem Gestein. Der Fuß ist, wie Marsh ihn abgebildet hat. Die 3 Mittelzehen sind schlank und stark, die 1te ist verkürzt, aber auch mit starker Klaue bewehrt; die 5te Zehe ist rudimentär, keine Phalange von ihr ist erhalten, das 5te Metatarsale endet am Distalende stummelförmig ohne Gelenkrolle, das Proximalende ist breit und flach, der ganze Knochen erreicht nicht die Länge von Metatarsale I.

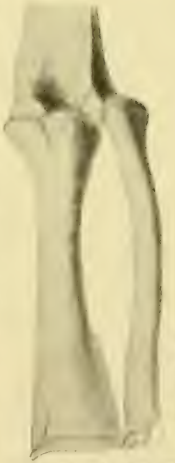


Fig. 6. Tibia und Fibula mit Femurende von *Anchisaurus colurus* Marsh in der Ansicht von hinten. Nach dem Abguß in Tübingen gezeichnet. 1/3 nat. Größe.

Fig. 7. Kombination des sichtbaren und des vermutlichen Umrisses der proximalen Gelenkfläche der Tibia von *Anchisaurus colurus* Marsh. Nach dem Abguß in Tübingen. 1/1 nat. Gr.

Anchisaurus (?) solus Marsh.

Taf. IV [XI].

Von *Anchisaurus solus* steht mir ein einziges Photogramm zur Verfügung, auf dem jedoch nicht alle Teile sichtbar sind, die Marsh beschreibt, da sich diese, wie z. B. Schädel und Schwanz, auf der anderen Seite der Gesteinsplatte befinden; ich kann daher kaum mehr sagen als Marsh.

Vom Schädel an ist die Wirbelsäule bis zum (nach Marsh) 10ten Schwanzwirbel lückenlos erhalten, das Sacrum steckt im Gestein. Dann sind die Vorderextremitäten ohne Scapula und Teile der Hinterextremitäten, ferner die Ischia und Spuren der Pubes vorhanden. Ueber den Schädel sagt Marsh: „The skull, so far as it can now be observed, resembles the one just described (*Anch. colurus*). The teeth are numerous, and inclined forward. The orbit is very large. The quadrate is inclined forward, and the lower jaw is robust. The entire skull is about 65 mm long, and the lower jaws are of the same length." Auf dem Photogramm sieht man nur Spuren des Unterkiefers.

Hinter dem Kopfe folgen 21 zusammenhängende, stark verlängerte Wirbel, hierzu kommen noch der jedenfalls sehr kleine und auf dem Photogramm nicht sichtbare Atlas und ein letzter präsacraler Wirbel, das macht 23 präsacrale Wirbel wie bei *Anchisaurus colurus*. Von diesen 23 Wirbeln rechne ich 14 zum Rücken und 9 zum Halse. Zwischen dem 9ten und 10ten Wirbel besteht nämlich eine ähnliche Längendifferenz wie bei *Anchisaurus colurus*. Die Hals- und Rückenwirbelsäule ist nur von der Ventralseite sichtbar. Die Halswirbel sind denen von *Tanystrophaeus antiquorum* ähnlich. Die 5 ersten Wirbel, d. h. vom Epistrophaeus an gerechnet, sind nach Marsh 8 cm lang. Der längste ist der vorletzte, der 8te Wirbel, der bei einer Breite von 6 mm 20 mm lang ist. Die 3 letzten Halswirbel und der 1te Rückenwirbel (bei den anderen Halswirbeln ist es wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht erkennbar) sind unten längs gekielt, der 1te Rückenwirbel am stärksten. Die übrigen Rückenwirbel sind unten nicht gekielt, sondern gerundet; der 8te Rückenwirbel ist 17 mm lang, d. h. ca. 2½mal länger als breit. Auch die Rippen sind äußerst zart und schlank gebaut. Ueber den Bau anderer Teile des Achsenskelettes gibt unser Photogramm keinen Aufschluß; nach Marsh sind — offenbar auf der anderen Seite der Steinplatte — auch die 10 ersten Schwanzwirbel erhalten. Ueber das Sacrum wissen wir nichts. Bemerkenswert ist übrigens die von Marsh hervorgehobene Tatsache, daß die 10 ersten Schwanzwirbel zusammen nur 140 mm lang, also sehr kurz sind, weniger als halb so kurz wie die Halswirbel und auch kürzer als die Rückenwirbel. Bei den Trias-Theropoden ist es zwar allgemein, daß die erste Hälfte der Schwanzwirbel relativ kurz ist, aber dennoch sollte man bei einem Tier mit so extrem langem Halse auch einen langen und langwirbeligen Schwanz erwarten. Diese Tatsache scheint mir besonders mit Bezug auf *Tanystrophaeus* wichtig zu sein[1]).

Vom Schultergürtel ist nichts zu sehen. Dagegen sind beide Vorderextremitäten da. Der Humerus ist kurz (36 mm), aber im Verhältnis zu der schlanken Wirbelsäule sehr kräftig gebaut, der Schaft dick und der Processus lateralis breit und hoch. Der Humerus ist dem von *Thecodontosaurus* sehr ähnlich, zeigt auch dem von *Anchisaurus colurus*, jedoch ist der proximale Teil hier breiter gebaut als bei *Anchisaurus colurus*, namentlich ist der Processus lateralis nicht so schief abwärts gezogen wie dort. Radius und Ulna der linken Seite erinnern in ihrem Umriß an die von *Anchisaurus colurus*, sie liegen nebeneinander, die Ulna ist etwas gebogen. Die Länge der linken Ulna beträgt nach dem Photogramm 37 mm. Demnach ist der Unterarm verhältnismäßig länger als bei *Anchisaurus*

1) Das Nähere behalte ich mir vor, anderen Orts auszuführen.

colurus. Nach Marsh hat die Hand 5 Finger, die auf dem Photogramm sichtbaren Metacarpalia und Phalangen sind sehr schlank.

Die Ilea sind auf unserem Photogramm nicht sichtbar. Von den Beckenknochen fallen am meisten die Ischia in die Augen, die von unten her sichtbar sind. Sie scheinen sich vollkommen in situ zu befinden; man sieht nur die beiden ziemlich dicken Stiele, die sich distalwärts einander nähern mit der Richtung nach unten und hinten. Vor den Ischia springt das Gestein bedeutend über die Wirbelsäule vor: auf dieser Vorragung erkennt man Reste plattenförmiger Knochen, die wohl von Pubisplatten herrühren; es ist jedoch gar nichts Näheres erkennbar.

Die Hinterextremitäten scheinen auch beide vorhanden zu sein. Auf dem Photogramm kann man aber nur Femur und Tibia der linken Seite einigermaßen sehen. Das Femur repräsentiert sich in der medialen Profilansicht. Hiernach schätzte ich die Länge des Femur auf 120–150 mm, diejenige der Tibia beträgt nach Marsh 88 mm. Das untere Ende des Trochanter IV-Kammes befindet sich etwa 72 mm über dem Distalende des Knochens. Die distalen Condyli ragen stark nach hinten vor. Der Trochanter IV hat gleiches Profil wie bei *Anchisaurus colurus*. Von der Tibia ist nur so viel zu erkennen, daß der Schaft dünn, das Proximalende aber stark verdickt ist, und daß die obere Gelenkfläche schräg nach vorn-oben steht. Der Fuß hat nach Marsh 5 Zehen, wovon die 5te klein und rudimentär ist.

Ueber die Skelettknochen sagt Marsh, sie seien „nearly all extremely light and hollow".

Dieses Skelett hat also eine schlanke Wirbelsäule mit langwirbeligem Hals und Rücken und kurzwirbeliger vorderer Schwanzhälfte; der Rücken beginnt mit einem kurzen Wirbel. Die übrigen Skelettknochen sind nicht in dem Maße schlank wie die Wirbel. Der Humerus ist sehr kräftig, aber auch sehr kurz gebaut, namentlich ist auch der Unterarm kurz im Verhältnis zum Oberarm; der Arm bietet breite Ansatzflächen für starke Muskeln. Der Hinterfuß ist wohl noch einmal so lang. Das Becken (Ischium) scheint stark zu sein.

Es ist möglich, daß diese Art zu der gleichen Gattung gehört wie *Anchisaurus colurus*, also auch ein *Anchisaurus* ist.

Ammosaurus major Marsh.

Taf. V [XII] — IX [XVI], Fig. 1.

Diese Art, die in denselben Schichten und in derselben Gegend wie *Anchisaurus colurus* gefunden ist, stellt Marsh als typischen Theropoden in nächste Nähe von *Anchisaurus*. Diese Ansicht wird aber nicht begründet. Wahrscheinlich hat der Bau des Fußes und die Länge der Sacralwirbel Marsh hierzu veranlaßt. Dem liebenswürdigen Entgegenkommen des nunmehr verstorbenen Prof. Beecher verdanke ich auch von *Ammosaurus* treffliche Photogramme. Hiernach besteht das Material von *Ammosaurus* nur in wenigen Resten: das Distalende der Tibia und der Fibula mit Astragalus und Calcaneus ist nicht mehr vorhanden, während Marsh diese Teile beschreibt und abbildet; davon abgesehen, besteht das Material in einem großen Block, der mehrere Rückenwirbel, das linke beschädigte Ileum und die Ischia enthält, einem zweiten mit dem rechten Ileum und dem Oberende des rechten Femur, zwei anderen Stücken, die Teile des rechten und des linken Fußes enthalten, und dem Oberende des linken Femur mit einem Teil der Tibia. Offenbar hat Marsh bei seinen Rekonstruktionen das Ileum von *Ammosaurus* bei *Anchisaurus* verwendet, wohl auch das Oberende des Femur mit dem hochgelegenen Trochanter major.

Von den Rückenwirbeln läßt sich auf unserem Photogramm (Taf. V [XII]) nicht viel erkennen.

da sie nur von oben zu sehen sind. Man sieht 3 Dornfortsätze, die beinahe $4^1/_2$ cm breit und an ihrem Oberrand ca. $1^1/_2$ cm dick sind. Die Wirbel scheinen etwa 5—$5^1/_2$ cm lang zu sein. Die Rippen sind sehr kräftig, wie man am besten auf der Abbildung erkennt. Ob die 3 Wirbel gerade zu den letzten Rückenwirbeln gehören, ist nicht deutlich zu sehen, aber es ist doch wahrscheinlich.

Die Sacralwirbel mit einem Fragment des letzten Rückenwirbels sind nur in der Ansicht von unten zu sehen (Taf. VI [XIII]). Das Sacrum besteht aus 3 Wirbeln; die Zentra sind schmal, aber lang. Die Sacralrippen entspringen weit vorne. Der 1te und der 2te Sacralwirbel sind je 4,5 cm lang, dabei beträgt die Breite der hinteren Gelenkfläche des 2ten nur $2^1/_2$—3 cm, und in der Mitte ist der Körper bis auf $1^1/_2$ cm eingeschnürt. Der 1te Sacralwirbel ist ebenso schlank. Vom 3ten fehlt der hintere Teil, aber er macht doch den Eindruck, etwas kürzer zu sein. Die 1te Sacralrippe richtet sich etwas rückwärts, sie ist 3 cm lang; ihr Distalende ist dicker als ihr Ursprung, sie entspringt ganz vorn, dicht hinter der Gelenkfläche des Wirbels. Die 2te Sacralrippe steht rechtwinklig vom Wirbel ab; sie ist nur etwa $2^1/_2$ cm lang, ihr Distalende ist weniger dick als das der 1ten, aber dafür ist der Ursprung bedeutend breiter und reicht bis in die Mitte des Wirbels. Die Ansatzstelle ist von einem ziemlich großen runden Foramen durchbohrt, wie Marsh es abbildet. Der dritte Querfortsatz ist eigentümlich gegabelt, und zwar teilt er sich in eine untere und eine obere Portion, die untere stärkere Hälfte ist die Sacralrippe, die sich in spitzem Winkel nach vorn wendet und das Ileum gerade über dem Processus postacetabularis erreicht. Diese Sacralrippe verdünnt sich in ihrem Verlauf zu einer senkrecht stehenden Lamelle. Der obere Teil erscheint als eigentlicher Querfortsatz, er steht rechtwinklig vom Wirbel ab und scheint die hintere Spitze des Ileum nicht zu erreichen. Die einzige ähnliche Sacralrippe ist mir von *Brontosaurus excelsus* bekannt (s. Fig. 8).

Das Ileum (Taf. V [XII] u. VII [XIV]) ist von auffallender Gestalt, indem die Spina posterior sehr viel länger und schmäler als sonst bei den triassischen Dinosauriern ist. Da das Ileum bei den großen Gruppen der Dinosaurier stets charakteristische Form hat, so ist dies ein bemerkenswerter Faktor. Die Länge des rechten Ileum von der hinteren zur vorderen Spitze beträgt 17 cm, die Höhe von dem Proc. postacetabularis, senkrecht aufwärts gemessen, 8 cm, die Weite des Acetabulum 10 und seine Höhe 4 cm. Die vordere Spitze des Ileum ist $5^1/_2$ cm lang und an ihrer Wurzel nur $1^1/_2$—2 cm hoch. Die Spitze biegt sich etwas mehr abwärts als der übrige Oberrand des Ileum. Der obere Rand ist nicht verdickt wie bei den Orthopoden, sondern dünn und scharf wie bei allen triassischen Theropoden. Die hintere Spitze ist etwas beschädigt, vor der Bruchstelle, die übrigens dicht vor dem ursprünglichen Ende gelegen sein muß, hat die Spina 2 cm Höhe. Sie sendet dort nach innen einen kleinen Fortsatz, der wahrscheinlich durch Bänder mit dem hinteren Gabelstück des Querfortsatzes des 3ten Sacralwirbels verbunden war. Der Processus postacetabularis hat eine dreieckige Artikulationsfläche, deren eine Spitze nach außen gerichtet ist. Der Ausschnitt des Acetabulum bildet eine nach hinten steil, nach vorne flach abfallende Kurve. Der Processus praeacetabularis ist lang und nach vorn gerichtet; von der vorderen Wurzel der Spina anterior an mißt er $6^1/_2$ cm Länge.

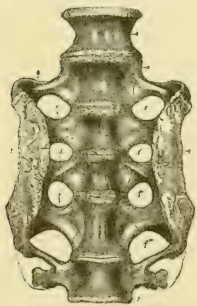


Fig. 8. Sacrum und letzter Rückenwirbel von *Brontosaurus excelsus* Marsh. $^1/_{20}$ nat. Gr. Kopie aus Marsh: Dinosaurs of North America. t. 33, f. 1. Die Gabelung des letzten Sacralwirbels zu vergleichen mit derselben bei *Ammosaurus*.

Die Artikulationsfläche dieses Fortsatzes hat nicht mondsichelförmigen Umriß, wie bei den übrigen triassischen Theropoden, sondern mehr trapezförmigen, indem die schmalste Seite vorn, die gegenüberliegende lange Seite hinten mit dem anliegenden spitzen Winkel außen liegt. Ueber der vorderen Hälfte des Acetabulum ist der Rand äußerst scharf und dachartig vorgezogen, aber längst nicht so stark wie bei *Coelophysis*. Die Spina anterior ist an ihrem unteren Längsrand sehr stark verdickt. Reste des linken Ileum befinden sich auf dem Blocke mit den Rückenwirbeln; dieses ist, soviel ich auf dem Photogramm erkennen kann, mit der Medialseite nach außen gekehrt und sein oberer Teil zerstört; man sieht die beiden unteren Fortsätze und erkennt an dem auf dem Photogramm nach oben gerichteten Fortsatz, daß es der hintere ist, an der Auswärtskehrung seines Gelenkendes und an der scharfen Kante, die, unten beginnend, aufwärts zieht nach der Spina posterior, auch erkennt man den viel längeren Proc. praeacetabularis, der gebogen und auf dem Photogramm abwärts gerichtet ist; an dem nicht scharf vorgezogenen, glatten Rande über dem Acetabulum erkennt man die Medialseite des Knochens, der demnach sein hinteres Ende nach oben (auf dem Photogramm) wendet. Dieses schlecht erhaltene linke Ileum habe ich deshalb in seiner Lage ausführlicher behandelt, weil man es auf der Abbildung leicht für ein schlecht erhaltenes Pubis von *Anchisaurus*-Form halten kann, wenn man etwas heller gefärbtes Gestein noch hinzunimmt (wie das mir anfänglich ging).

Hinter den Rückenwirbeln kann man auf dem gleichen Gesteinsblock (Taf. V [XII]) 2 lange, schmale Knochen wahrnehmen, die offenbar korrespondierende Teile sind. Das längere dieser Stücke ist $13^1/_2$ cm lang erhalten. Das Gelenkende befindet sich links in der Richtung nach den Rückenwirbeln. Dieses ist verbreitert und verdickt. Der distale, abgebrochene Teil hat im Gegensatz zu dem oberen, flachen Teile gewölbte Oberfläche und wahrscheinlich ovalen Querschnitt. Dieser Stiel verbreitert sich proximalwärts, d. h. nach dem Gelenkende zu. Etwa 5 cm oberhalb der distalen Bruchfläche hebt sich der eine Rand plötzlich lamellenartig hervor und scheint sich ursprünglich noch weiter ausgedehnt zu haben, ist aber abgebrochen. Der dünne vorragende Teil des Randes reicht aber nicht bis ganz zum Gelenkende, sondern hört kurz vor demselben auf; vom Gelenkende 3—4 cm abwärts ist der betreffende Rand dick; es muß sich also an der genannten Stelle ein dünner, flacher, etwas nach außen gewendeter Fortsatz befunden haben. Der zweite ähnliche Knochen, der sich oberhalb diesem befindet, ist in noch schlechterem Zustande. Diese beiden Knochen kann ich mit nichts anderem als mit Ischia identifizieren, allerdings weichen sie wesentlich von denen von *Anchisaurus* ab.

Zwei oberhalb der Ischia befindliche Knochen könnten vielleicht die Proximalenden der Pubes sein, aber sie sind in zu schlechtem Zustande, als daß man dies für sicher annehmen dürfte. Ueber diesen wichtigen Teil wissen wir leider nichts. Im rechten Acetabulum befindet sich ein flaches Knochenstück, das man wohl für ein proximales Fragment des Pubis halten könnte.

Die Proximalenden beider Femora (Taf. V [XII], VI [XIII], VII [XIV]) sind vorhanden. Das Oberende ist stark abgeplattet, und das Caput biegt sich nicht wenig medialwärts ein. Die abgeplattete obere Fläche bildet ungefähr einen rechten Winkel mit der Längsrichtung des Femurschaftes. Der Trochanter major liegt auf der Vorderseite am lateralen Rande; er ist ein Höcker wie bei *Euskelosaurus* oder *Massospondylus*, der aber viel höher als bei jenen sich befindet. Das linke Femur ist gequetscht und beschädigt, aber am rechten sieht man deutlich, daß er sich nur ca. 3 cm unterhalb dem $5^1/_2$ cm breiten Proximalende befindet. Von dem Trochanter IV ist nichts mehr erhalten.

An dem linken Femur, und zum Teil in dasselbe hineingequetscht, liegt ein Knochen, den man

nach dem Photogramm für das Oberende einer Tibia halten kann. Der Knochen ist vollkommen gerade, das Gelenkende nur mäßig verdickt und flach.

Die Distalenden der Tibia und Fibula bildet Marsh ab, von ihnen liegen mir keine Photogramme vor. Mit ihnen in Zusammenhang sind, nach Marshs Zeichnung zu schließen, auch Astragalus und Calcaneus erhalten. Der Calcaneus hat gerade die Größe des Endes der Fibula, er ist nicht hoch und unten rollenartig gerundet; seine Vorderseite erinnert an *Hortalotarsus*. Der Astragalus hat auch die Breite der Tibia, aber er weicht von den triassischen Theropoden durch die Lage seines kurz aufsteigenden Teiles ab. Dieser befindet sich nämlich in der Mitte vorn, während er sonst stets lateral gelegen ist. Daraus erkennt man auch einen anderen Bau des Tibiadistalendes als bei den triassischen Theropoden. Die Einkerbung und

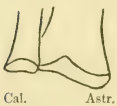


Fig. 9. Distalenden von Tibia und Fibula mit Astragalus und Calcaneus des rechten Fußes von *Ammosaurus major* Marsh; von vorn gesehen. Partielle Kopie von Marsh: Dinosaurs of North America, l. c. t. 3 f. 6.

die beiden Fortsätze sind von der Seite nach vorn verschoben. Das ist bei jurassischen Theropoden, wie *Streptospondylus* und *Allosaurus*, auch der Fall; aber sie besitzen einen aufsteigenden Fortsatz am Astragalus, was bei *Ammosaurus* nicht der Fall ist; dagegen haben *Camptosaurus* und *Claosaurus* nach Marshs Abbildungen die gleiche Form des Tibia- und Fibuladistalendes und des Astragalus und des Calcaneus; der Astragalus hat keinen aufsteigenden Fortsatz, sondern, wie z. B. bei *Thecodontosaurus* oder *Plateosaurus*, paßt der vordere dickere Teil unter den Proc. anterior und der hintere dünnere Teil unter den Proc. posterior tibiae, nur ist hier dieser ganze distale Teil der Tibia mit dem Astragalus um ca. 90° nach vorne gedreht. Die Fibula ist an ihrem Distalende noch relativ so stark wie bei *Euskelosaurus*.

Der Fuß (Taf. V [XII[, VIII [XV] u. IX [XVI], Fig. 1) ist recht vollständig erhalten, dem linken fehlt ein Teil der Phalangen und dem rechten der Metatarsus. Es sind 5 Zehen vorhanden, die 2te bis 4te ist lang, die 1te und 5te kurz. Es sind 3 Tarsalia der zweiten Reihe (Taf. VIII [XV]) da, die auf dem 2ten, 3ten und 4ten Metatarsale liegen. Nach Analogie anderer Formen sind es Cuneiforme II. III und das Cuboid. Sie sind alle gleich groß, während sonst Cuneiforme III kleiner zu sein pflegt und das Cuboid am größten ist. Ihre ebenen unteren Flächen sind in dem jetzigen Erhaltungszustand nach vorne gekehrt, also wohl um 90° rückwärts gebogen. Die Metatarsalia sind nicht unähnlich denen der Plateosauriden. Soviel man auf dem Photogramm (Taf. VIII [XV]) erkennen kann, ist Metatarsale II am Proximalende von rechteckigem Querschnitt, behält die beiden vorderen Längskanten bis über die Mitte bei und hat eine kräftige, etwas schief gestellte distale Gelenkrolle. Metatarsale I ist am Proximalende komprimiert und legt sich platt an Metatarsale II an, sein Schaft ist in der Weise gedreht, daß die distale Gelenkrolle in die gleiche Richtung mit den übrigen zu liegen kommt; die Gelenkrolle ist stark schief gestellt und lateral viel dicker als medial. Metatarsale III ist am längsten von allen; proximal hat es wahrscheinlich dreieckigen Querschnitt, die beiden vorderen Längskanten sind scharf, namentlich die laterale springt nach der Seite vor und überdeckt einen Teil von Metatarsale IV; die distale Gelenkrolle steht nur sehr wenig schief, und zwar in demselben Sinne wie bei Metatarsale II; vorn über der Gelenkrolle sieht man eine deutlich ausgeprägte Rinne, die etwa den Verlauf einer nach unten offenen Hyperbel hat, sie zeigt an, daß die Phalange weit nach oben gebogen werden kann. Metatarsale IV hat am proximalen Ende eine sehr stark lateralwärts vorspringende Kante, die distale Gelenkrolle ist schief, aber im umgekehrten Sinne wie die anderen gestellt. Metatarsale V ist viel kürzer als die übrigen; sein Proximalende ist stark komprimiert und hat lateral einen hakenförmigen

kleinen Fortsatz, der als rechtwinklig aufsitzende Lamelle bis zur Hälfte der Länge herabreicht. Ebensolche „beilförmige" 5te Metatarsalia haben die Plateosauriden. Dieser Metatarsus unterscheidet sich nicht von dem der Plateosauriden und — soweit bekannt — der Thecodontosauriden, und ebensowenig tun es die Phalangen. Die Phalange der 1ten Zehe ist naturgemäß medialwärts gerichtet (Taf. VIII [XV] u. IX [XVI], Fig. 1), aber die Klaue nimmt die sagittale Richtung wieder auf. Die Klaue ist etwas mehr gekrümmt als die anderen Klauen und auch etwas größer. Die 2te Phalange (Taf. IX [XVI], Fig. 1) der 2ten Zehe hat vorn-oben eine schärfere Spitze als die übrigen Phalangen. Die Klauen nehmen lateralwärts ein wenig an Größe ab. Die 5te Zehe (Taf. V [XII] u. VIII [XV]) hat wahrscheinlich eine sehr rudimentäre Phalange; das Distalende des Metatarsale ist beschädigt, unterhalb desselben befindet sich ein winziges längliches Knöchelchen, ähnlich wie bei *Hortalotarsus skirtopodus*. Sonst ist vom Fuß nichts Bemerkenswertes hervorzuheben. Metatarsale I ist lateral 8 cm lang, Metatarsale II 12, Metatarsale III 14,5, Metatarsale IV 13,5 und Metatarsale V 6 cm lang.

Mit Ausnahme des Fußes sind beinahe keine gleichen Teile von *Ammosaurus* und *Anchisaurus* erhalten. Daher ist es auch begreiflich, daß Marsh beide für sehr nahe Verwandte hielt und anfänglich sogar für Vertreter der gleichen Gattung. Es mag wohl namentlich der Fuß gewesen sein, der ihn hierzu veranlaßte, obwohl er darüber sich nicht ausspricht. Marsh hielt sie für einander so nahestehend, daß er ohne Bedenken Teile von *Ammosaurus* (Ileum, Oberende des Femur etc.) zur Rekonstruktion von *Anchisaurus* benützen zu können glaubte. Die Tatsachen schienen ihm auch nicht zu widersprechen, obwohl außer dem Fuß nichts Positives zu seinen Gunsten angeführt werden konnte. Immerhin wurden schon der bedeutenderen Größe wegen Art und Gattung getrennt. Ich hatte zuerst keine Bedenken, ihm darin zu folgen, bis das Ileum und dann noch einiges andere mich auf eine andere Fährte brachte, wovon unten die Rede sein soll.

Megadactylus polyzelus Hitchcock.

Von *Megadactylus polyzelus* sind nicht viele Reste vorhanden. Sie stammen von Springfield in Massachusetts und werden jetzt im Museum von Amherst College aufbewahrt. Vorhanden sind: 5 Wirbel, Teile des rechten Vorderfußes, beide Ischia, Teile des linken Femur, der linken Tibia und der linken Fibula, sowie des linken Hinterfußes.

Am ausführlichsten hat Cope diese Reste in Transact. Amer. Philos. Soc. Vol. 14. Pt. 1. 1870. pag. 122a ff. tab. 13 beschrieben und abgebildet. Es soll daher auch hier keine ausführliche Neubeschreibung gegeben werden, sondern es handelt sich hauptsächlich um die Feststellung der Beziehungen zu anderen Arten und Gattungen und um die Gattungsbestimmung.

Der Rückenwirbel, l. c. fig 5 (s. Textfig. 10, No. 5), ist sehr lang und schmal und erinnert insofern wohl an *Anchisaurus*; l. c. fig. 6 (s. Textfig. 10, No. 6), wird als vorderer Schwanzwirbel gedeutet, ich möchte ihn aber eher für einen Sacralwirbel halten, vielleicht für den ersten, da er in seinem Bau von den vorderen Schwanzwirbeln stark abweicht und durch die Länge des Zentrums mehr an den Rückenwirbel erinnert. Die beiden Schwanzwirbel, fig. 7 (s. Textfig. 10, No. 7), gehören an den Anfang des Schwanzes, es sind jedoch nicht die allervordersten, da schon Haemapophysen vorhanden sind. Die Dornfortsätze scheinen nicht besonders breit zu sein (sie sind zwar beschädigt). Die Flanken des zweiten dieser Wirbel sind beinahe flach und die Unterseite scheint mit einer Kante gegen die Flanke zu stoßen. Die Querfortsätze waren dick, jetzt sind sie abgebrochen. An dem letzten kleinen Schwanzwirbel, fig. 8 (s. Textfig. 10, No. 8), endlich ist Erwähnenswertes nicht zu bemerken.

In schöner Erhaltung liegt die rechte Hand vor (Fig. 10, No. 9). Die Distalenden von Radius und Ulna sind nicht ganz dicht beisammen. Die Ulna ist stärker als der Radius. Zwischen Radius und

Fig. 10. *Thecodontosaurus polyxelus* Hitchcock sp. Kopie von Cope t. 13 in Transact. Amer. Philos. Soc. etc. 1870. $^2/_3$ nat. Gr. 1 Linkes Femur von hinten, b Proximalende von vorn, c Distalende von vorn, d Distalende von unten; 2 Proximalende einer Fibula; 3 Proximalende der rechten Tibia, laterale Ansicht, a Gelenkfläche von oben; 4 Distalende einer Fibula, a Tarsalknochen (Calcaneus oder Cuboid), b Metatarsale IV; 5 Hinteres Rückenwirbelzentrum; 6 Ein (?) Sacralwirbelkörper von der Seite; 7 Zwei proximale Schwanzwirbel von links mit einem Haemapophysenstück; 8 Distaler (ca. 25ter) Schwanzwirbel von rechts; 9 Rechte Hand; 10 Ischium-Stiel von vorn, a von der Seite, c distale Endfläche; 11 Rippe (?).

Metacarpale I und II erkennt man 2 Carpalia, das kleinere liegt auf Metacarpale II und wird also wohl das Trapezoid vorstellen; ob das größere ein Trapezium oder Radiale oder Intercentrum ist, wird sich schwer entscheiden lassen, das letztere scheint mir aber am wahrscheinlichsten. Von den Fingern ist der erste und zweite vollständig, vom dritten sind nur 3 Phalangen da, die Klauenphalange fehlt; das

nächste etwas abseite gelegene Metacarpale halte ich für das 5te nach Analogie mit europäischen Theropoden (cf. N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 19. 1904. pag. 330. fig. 10). Zwischen diesen und den vorhergehenden Fingern befinden sich anscheinend 3 kleine Phalangen, die ihrer Lage nach wohl dem 5ten Finger angehören könnten, es ist möglich, daß das erste Glied nur das distale Bruchstück von Metacarpale IV vorstellt und die beiden folgenden nur die beiden ersten Phalangen dieses Fingers sind, Metacarpale IV ist namentlich bei *Thecodontosaurus* aus Bristol sehr zart und dünn.

Von beiden Ischia, l. c. fig. 10 (s. Textfig. 10, No. 10), sind die Stiele vollständig erhalten. Sie sind sehr dick und kurz, im distalen Teil von dreieckigem Querschnitt und dort auch am dicksten. Ein ähnlicher Ischiumstiel ist von *Massospondylus* erhalten, nur größer (cf. Fig. 53). Andere Beckenknochen sind nicht gefunden.

Vom linken Femur sind 3 Stücke gefunden. Es ist wahrscheinlich, daß Cope sie auf seiner fig. 1 in den richtigen Abständen zusammengesetzt hat, nur würde ich das proximale Stück etwas mehr medial gerichtet gestellt haben gegenüber dem mittleren Stück. Das Femur zeigt also schwach S-förmige Krümmung, das Proximalende ist abgeplattet und das Caput ziemlich stark nach innen gerichtet (Fig. 10a). Der Kamm des Trochanter IV ist in seiner Längsrichtung etwas winklig geknickt und erinnert darin auch an *Thecodontosaurus* aus Bristol (wenigstens die eine der Arten). Auch das Distalende mit den hohen Condyli ist ebenso gebaut, erinnert aber zugleich an *Massospondysus* nicht viel weniger. Der Trochanter major auf der Vorderseite befindet sich in halber Längendistanz zwischen Proximalende und Unterrand des Trochanter IV.

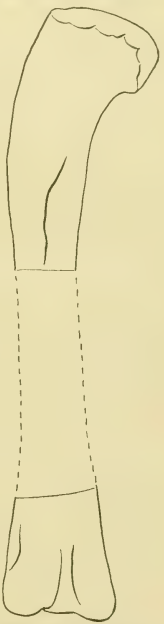


Fig. 10a. Rekonstruktion des Femurs von *Thecodontosaurus polyzelus* Hitchcock sp. (s. Fig. 9, 1) nach den 3 vorhandenen Stücken in $^1/_3$ n. Gr.

Vom Unterschenkel liegt das Proximalende der rechten Tibia und ein proximaler und ein distaler Teil der linken Fibula mit einem Metatarsale vor (Fig. 10, No. 2, 3, 4). Das Oberende der Tibia ist sehr stark verdickt, wie bei *Thecodontosaurus*, auch der Umriß der oberen Gelenkfläche ist der gleiche lang- und schiefgezogene wie dort. Das Oberende der Fibula erinnert in höchstem Grade an das Stück No. 63 von *Thecodontosaurus* im Bristoler Museum, der obere Rand ist schräg und scharf nach außen umgeschlagen. Die Diaphyse des Knochens scheint gerade zu sein; das Distalende ist etwas verdickt und zeigt eine vorragende Ecke nach hinten. Dieser Teil erinnert an den Abdruck No. 5 im Bristoler Museum (*Thecodontosaurus*).

In dem gleichen Gesteinsstück wie die Fibula liegt, mit dieser zusammenhängend, aber nach oben umgeschlagen, Metatarsale IV, und darüber ein Tarsale, nach seiner Lage jedenfalls das Cuboid. In ähnlicher Weise ist der von Seeley beschriebene Fuß von *Hortalotarsus* nach oben zurückgezogen, wohl durch krampfhaftes Zusammenziehen der Muskeln im Tode bewirkt. Dieses Metatarsale ist am Oberende bedeutend verdickt, der Schaft ist gerade, die distale Gelenkrolle sendet an einer Seite einen lateralen Fortsatz aus, der auch nach oben sich etwas fortsetzt. Das kleinere Knöchelchen zwischen Fibula und Metatarsale ist wahrscheinlich das Cuboid und nicht der Calcaneus.

Alle Knochen sind dünnwandig und hohl.

Diese Knochen haben ähnliche Größe wie *Anchisaurus colurus*, und Marsh hält *Megadactylus* auch für eine andere Art von *Anchisaurus*. Die

Unterschiede von *Anchisaurus* scheinen mir aber doch größer zu sein als die von *Thecodontosaurus*, allerdings sind die Rückenwirbel in gleicher Weise verlängert wie bei *Anchisaurus*. Das Femur mit seinem wahrscheinlich hoch gelegenen Trochanter IV, die Form der Tibia und der Fibula, dann auch der Radius und die schlanken Metacarpalia sprechen mehr für die Zugehörigkeit zu *Thecodontosaurus*. Es scheint auch, daß die vorderen Schwanzwirbel schmale Dornfortsätze hatten wie *Thecodontosaurus*, während *Anchisaurus* nach MARSH dort breite Dornfortsätze hatte.

Coelophysis longicollis*, *Bauri* und *Willistoni COPE.

Taf. X [XVII], Fig. 2 bis Taf. XII [XIX], Fig. 1.

Diese 3 Arten wurden von COPE 1877 zuerst beschrieben, und zwar die beiden erstgenannten in Amer. Naturalist. Vol. 21. pag. 367—369 als Arten der Gattung *Coelurus*, dann im gleichen Jahre diese beiden und *C. Willistoni* als Zugehörige der Gattung *Tanystrophaeus* in Proceed. Amer. Phil. Soc. Vol. 24. No. 126. pag. 209—228[1]). Leider sind diese Reste niemals abgebildet worden. Es war mir daher nicht möglich, mir trotz der Beschreibung ein sicheres Bild dieser Knochen zu machen; so wandte ich mich an Prof. OSBORN in New York mit der Bitte, mir Abgüsse der Originale zu verschaffen, auf welche Bitte er auch freundlichst eingegangen ist. Allerdings konnten leider nicht alle Originale wieder gefunden werden, aber die vorhandenen genügen für den Zweck der Beurteilung der Gattung. Von den durch COPE beschriebenen Knochen fehlt jetzt nur das Ischium von *C. longicollis*, von *C. Bauri* ist jetzt nur ein Rückenwirbel und das Sacrum da und von *C. Willistoni* gar nichts.

Weder Hals- noch Schwanzwirbel zeigen morphologische Aehnlichkeit mit den aus dem deutschen Muschelkalk bekannten langen Wirbeln von *Tanystrophaeus conspicuus* H. v. MEYER. Sie sind nicht länger gestreckt als die entsprechenden Wirbel von *Anchisaurus colurus*.

Beschreibungen und Maße sind bei COPE ausführlich. Immerhin sollen hier nochmals kurze Charakterisierungen folgen, da einiges verbessert werden kann und da auch COPES Arbeiten nicht immer leicht zugänglich sind.

Unter den Wirbeln von *C. longicollis* liegen 1 Halswirbel, 1 Rückenwirbel und 2 Schwanzwirbelzentra vor. Der Halswirbel ist der Epistropheus in sehr guter Erhaltung (Taf. X [XVII], Fig. 2). Das Zentrum ist 63 mm lang; die hintere runde Gelenkfläche ist ziemlich tief konkav, die vordere zeigt eine obere vorstehende, breite, schwach konkave Fläche und eine untere, schräg rückwärts geneigte, platte Fläche. Diese Fläche hat unten 2 scharfe Ecken; sie dient jedenfalls zur Gelenkung mit dem unteren Bogen des Atlas; der obere vorstehende Teil mit der wenig konkaven Fläche dient entweder zur Artikulation mit dem Atlaskörper oder — was mir noch wahrscheinlicher vorkommt — er stellt diesen Atlaskörper als Processus odontoideus epistrophei selbst vor, ähnlich wie z. B. bei *Ceratosaurus nasicornis* MARSH (l. c. t. 9, f. 2). Der Körper des Epistropheus ist in der Mitte eingezogen, am stärksten aber in ca. ⅓ Entfernung von der vorderen Gelenkfläche, so daß also der Bogen der unteren Profillinie vorn plötzlich steil abfällt. Etwas vor der Mitte ist der Wirbelkörper unten zugeschärft, hinten ist er unten gerundet und vorne ein Stück weit unten abgeplattet mit scharfen Kanten zu beiden Seiten. Der obere Bogen ist flach und vorne sehr breit angelegt. An Stelle des Querfortsatzes findet sich vorne ein breites, schräg abwärts gerichtetes Dach (Taf. X [XVII], Fig. 2b rechts), zwischen ihm und der Wandung des Rückenmarkskanals bleibt ein kleiner Kanal frei (Taf. X [XVII], Fig. 2a links).

1) Im Jahre 1889 stellte COPE für diese 3 Arten die neue Gattung *Coelophysis* auf in Amer. Naturalist. Vol. 23. pag. 625—626.

Eine von der hinteren Gelenkfläche schräg nach vorn und oben gerichtete Strebe vereinigt sich etwas hinter der Mitte des Wirbels mit der Falte, die, nach hinten ansteigend, in die Postzygapophyse übergeht. Der Ansatz des Dornfortsatzes ist nur 30 mm lang, er selbst ist abgebrochen. Andere Halswirbel sind nicht vorhanden, aber man kann wohl mit Sicherheit annehmen, daß die längsten von ihnen in der hinteren Hälfte des Halses 8 cm erreichten oder überschritten. Der eben beschriebene Epistropheus hat nicht die geringste Aehnlichkeit mit *Tanystrophaeus*, wohl aber in seinem allgemeinen Bau mit Halswirbeln von *Anchisaurus* oder *Thecodontosaurus*, auch mit *Coelurus*.

Von dem Rückenwirbel (Taf. X [XVII], Fig. 3) ist leider nicht mehr viel vorhanden, nämlich nur das Zentrum. Das Zentrum ist 42 mm lang und die hintere Gelenkfläche 20 mm hoch, dabei ist es in der Mitte bis auf 9 mm eingezogen (Fig. 11). Der Wirbel ist 2mal länger als breit, die Mitte des Querfortsatzes liegt 30 mm über dem Unterrande der Gelenkflächen. Der Rückenmarkskanal ist hoch und 6 mm breit.

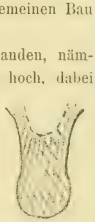


Fig. 11. Querschnitt durch den Rückenwirbel von *Coelophysis longicollis* Cope in nat. Gr. (zu Taf. X [XVII], Fig. 3).

Zwei Schwanzwirbel zeigen sehr langgestreckten Bau. Diese sind es wohl auch, die Cope veranlaßt haben, die Gattung anfänglich mit *Tanystrophaeus* zu vereinigen[1]). Die oberen Bogen fehlen. Der eine (Taf. X [XVII], Fig. 4) ist 51 mm lang und 23 mm hoch, der andere kleinere (Taf. X [XVII], Fig. 5) 35 mm lang und 10 mm hoch. Die Gelenkflächen sind kaum merklich konkav. Der Rückenmarkskanal ist bei dem größeren im Querschnitte rund mit 6 mm Durchmesser. Eigentliche Querfortsätze sind nicht vorhanden, jedoch besitzen beide an den Seiten lange vorstehende Längsleisten, bei dem kleineren sind sie stärker ausgebildet. Der größere Wirbel hat deutliche Haemapophysenfacetten.

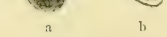
Unter den Wirbeln von *C. Bauri* hat ein Rückenwirbelzentrum (Taf. XI [XVIII], Fig. 3) 30 mm Länge und 14 mm Höhe, die Art ist also wesentlich kleiner als *C. longicollis*. Die Form des Zentrums ist womöglich noch zarter als die vorhergehende.

Von *C. Bauri* ist auch das Sacrum und der letzte Rückenwirbel erhalten (Taf. XII [XIX], Fig. 1). Das Sacrum besteht nicht aus 4 Wirbeln, wie Cope sagt, sondern aus 3, der vorderste Wirbel gehört noch zum Rücken. Diese 4 zusammenhängenden Wirbel sind alle unten etwas abgeplattet, ohne jedoch seitliche Kanten aufzuweisen. Die Länge des letzten Rückenwirbels beträgt 20 mm, des 1ten Sacralwirbels 19 mm, des 2ten ebenfalls 19 mm und des 3ten 16 mm. Es ist daher wahrscheinlich, daß die ersten Schwanzwirbel kürzer als die Rückenwirbel waren und erst die später folgenden Schwanzwirbel wieder lang wurden. Der Ansatz des Querfortsatzes des letzten Rückenwirbels ist eine dünne, fast senkrecht gestellte Lamelle (Parapophyse), die erst oben sich erweitert. Die 3 Sacralrippen setzen alle vorn an den Wirbelkörpern an, die erste ist nach vorn, die zweite und dritte nach hinten gewendet; die erste und zweite haben breiten, quergestellten Ansatz unten, auf welche sich eine senkrechte Lamelle aufbaut, um sich schließlich oben nochmals zu erweitern; die 3te Sacralrippe richtet sich gleich nach oben. Sehr ähnlich ist dies auch bei dem europäischen *Plateosaurus*. Bei dem 2ten Sacralwirbel ist der obere Bogen bis zu 30 mm Höhe erhalten.

Von der Hand von *C. longicollis* sind 3 Teile vorhanden. Nach der Beschreibung von *Ornitholestes* durch Osborn ist es möglich, sie sicher zu bestimmen, es scheint nämlich, daß die Hand sehr

1) Cope hält die *Tanystrophaeus*-Wirbel ausdrücklich für Schwanzwirbel.

ähnlich gebaut war. Das eine Stück halte ich für das Distalende des 3ten Metacarpale (Taf. X [XVII], Fig. 8), das andere ist die 1te Phalange des 2ten Fingers (Taf. X [XVII], Fig. 7), und das dritte Stück ist ein Teil der Klauenphalange wahrscheinlich des 1sten Fingers (Taf. X [XVII], Fig. 6); über die Zugehörigkeit dieser Stücke zur rechten oder linken Hand bin ich aber nicht sicher. Von dem Metacarpale sind nur 3 cm erhalten, man kann es aber auf mindestens 6—7 cm ursprüngliche Länge schätzen, vielleicht mehr, der Schaft hat an der Bruchstelle dreieckigen Querschnitt mit 9:8 mm Durchmesser. Die distale Gelenkrolle hat sagittal 18, transversal in der Mitte nur 10 mm Durchmesser, sie ist also sehr schmal und von vorn nach hinten bedeutend verbreitert; die wahrscheinlich mediale Seite ist platt — der Knochen stammt also von der linken Hand, wenn diese Voraussetzung zutrifft —, hier ist auch die Collateralgrube kaum angedeutet, aber auf der entgegengesetzten, wohl lateralen Seite ist sie



a b

Fig. 12. a Distale Gelenkrolle von unten, b proximale Bruchfläche von oben von Metacarpale III sin. von *Coelophysis longicollis* Cope in nat. Gr. (zu Taf. X [XVII], Fig. 8).

tief, und hinter derselben springt der Knochen asymmetrisch ziemlich weit nach hinten vor. Die Gelenkrolle selbst reicht mehr nach rückwärts als nach vorne, die erste Phalange war also häufiger nach rückwärts als nach vorne (Vorderseite = Palmarseite) gerichtet und konnte überhaupt nicht weit nach vorne gebogen werden. Es geht daraus mit Sicherheit hervor, daß die Hand nicht zur Lokomotion, sondern zum Ergreifen der Beute allein bestimmt war und also ebenso wie die Hand von *Ornitholestes*[1]) und *Ornithomimus*[2]) gebaut war.

Die vollständige 1te Phalange (Taf. X [XVII], Fig. 7) paßt nicht auf die eben beschriebene Gelenkrolle, die konkave Vertiefung am Proximalende ist in der Sagittalrichtung zu kurz, sie muß also vom nächsten, dem 3ten Finger stammen. Ihre Länge beträgt 43 mm; sie ist sehr schlank und auch etwas asymmetrisch gebaut; auf der einen, wohl auch der medialen Seite fehlt die Collateralgrube, auf der anderen ist sie vorhanden, und auf der gleichen am Proximalende befindet sich hinten eine stark vorspringende Kante.

Das Fragment der Klauenphalange (Taf. X [XVII], Fig. 6), das wohl vom 1sten Finger stammen dürfte, ist ungewöhnlich stark gekrümmt, sehr dünn und sehr hoch. Ein kleines Stück der zweiteiligen,

Fig. 13.

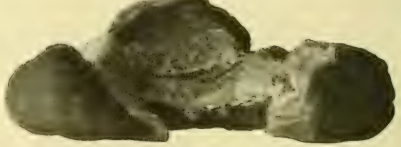


Fig. 14.

Fig. 13. Rekonstruktion der Daumenklaue von *Coelophysis longicollis* Cope in $^2/_3$ nat. Gr. Rekonstruiert hauptsächlich nach der Gelenkfläche (zu Taf. X [XVII], Fig. 6).

Fig. 14. Rechtes Ileum von *Coelophysis longicollis* Cope von unten gesehen in nat. Gr. (zu Taf. X [XVII], Fig. 10). Man sieht links den Proc. post-, rechts den Proc. praeacetabularis ilei, in der Mitte oben die teilweise beschädigte hohe Crista supraacetabularis, die sich über das Acetabulum wölbt.

1) Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 19. pag. 459—464.
2) Ottawa Naturalist. Vol. 18. 1904. pag. 33—36. t. 1 u. 2.

längsgekielten proximalen Gelenkfläche ist erhalten, dieses zeigt eine Rundung der vorhergehenden Gelenkrolle von sehr kleinem Radius an. Danach rekonstruiere ich die Klauenphalange mit der vorhergehenden Phalange in der Weise, wie Fig. 13 sie wiedergibt.

Es sind Teile eines rechten und eines linken Ileums vorhanden. Das erstere ist wahrscheinlich das von Cope als No. 2 von *C. longicollis* beschriebene (Taf. X [XVII], Fig. 10). Cope hält beide für verschiedene Arten, dafür scheint mir aber kein genügender Grund vorzuliegen. An dem Ileum fällt sofort die breite Ueberdachung des Acetabulum auf, diese Knochenlamelle ist abwärts gewölbt, und an dieser Stelle ist der Oberrand des Acetabulum ca. 3 cm breit. Das Acetabulum ist bis zur Hälfte geschlossen. Die pro- und postacetabularen Fortsätze sind sehr breit, aber nicht besonders dick.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 15. Mediale Ansicht der hinteren Spitze des linken Ileums von *Coelophysis longicollis* Cope in nat. Gr. (zu Taf. X [XVII], Fig. 9). Man sieht die hohe Crista interior.

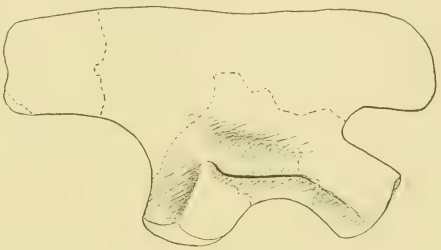


Fig. 17.

Fig. 16. Ansicht des Stückes Fig. 15 von hinten (links der Fig. 15) in nat. Gr.

Fig. 17. Rekonstruktion des rechten Ileums von *Coelophysis longicollis* Cope. $^2/_3$ nat. Gr.

Cope verwechselt übrigens vorn und hinten; die Fläche der Articulatio ischiadica ist dreieckig und ist die größere, zugleich konvex, die Fläche der Articulatio pubica ist konkav und hat sigmoiden Umriß. Die ganze obere Hälfte dieses Ileum fehlt, aber von einem linken Ileum ist die Spina posterior mit der Crista interna erhalten; dies ist wohl von Cope als Fragment des als No. 2 beschriebenen Stückes (Taf. X [XVII], Fig. 9) angesehen worden, obwohl es von der linken Seite stammt.

Die Spina posterior reicht offenbar weit nach hinten, da beide Ränder oben und unten beinahe 3 cm fast parallel verlaufen. Hinten ist die Spitze senkrecht abgeschnitten und dieser Rand 3 cm lang; die Ecken sind rechte Winkel. Der untere Rand ist ein wenig nach unten ausgeschweift. Die äußere Fläche ist kaum merklich konvex. Auf der inneren Seite erkennt man nahe dem Unterrande einen hohen, senkrecht aufgesetzten, ca. 5 mm dicken Kamm, die Crista interior ilei (auf welcher die distal verbreiterten Sacralrippen rittlings aufsitzen, wie dies bei vielen anderen Trias-Theropoden beobachtet ist). (Fig. 16.)

Nach Copes Beschreibung unterscheidet sich das Ileum von *C. Willistoni* leicht von dem eben beschriebenen durch das weiter geöffnete Acetabulum, die viel weniger vorspringende Crista supra-acetabularis und bedeutende Kleinheit.

Von den Ischia habe ich keine Abgüsse bekommen können; Teile derselben waren von *C. longicollis* und *Bauri* vorhanden. Nach Cope sind die Ischiumstiele nicht koossifiziert, aber sie bilden eine lange Symphyse. Das Distalende ist etwas verbreitert; am Proximalende ist die Gelenkfläche für das Ileum etwas konkav, und der acetabulare Rand läuft von hier schief abwärts, ganz wie bei anderen Theropoden.

Das rechte Pubis (Taf. XI [XVIII], Fig. 2) von *C. longicollis* liegt mir im Abguß vor; das Fragment von *C. Bauri* nicht. Der Bau des Pubis erinnert mich am meisten an *Coelurus*[1]). Das Pubis ist ein 228 mm langer, dünner, stabförmiger Knochen, der etwas abwärts gebogen ist. Am Proximalende ist der Knochen breit und dick und der mediale Rand abwärts gedreht: die Drehung beginnt 7 cm vor dem Proximalende, die Fläche des letzteren steht schließlich senkrecht, ihre Breite beträgt 5,7 cm und die Dicke des Proximalendes 2 cm. Die Gelenkfläche (Fig. 18) paßt genau auf diejenige des Ileum. In der Mitte des Pubis beträgt die Dicke des lateralen Randes 8 mm; der mediale Rand ist in seiner ganzen Länge beschädigt, er ist nur wenige Millimeter dick und dehnte sich jedenfalls ursprünglich flächenförmig noch weiter medialwärts aus. Das Distalende ist am Lateralrande stark nach unten verdickt, und zwar auf 23 mm, die Verdickung ist aber nur 9 mm breit. Diese Verdickung erinnert an den schuhförmigen Fortsatz bei *Coelurus*, *Ceratosaurus*, *Allosaurus* etc. Auffallend ist die Länge des Pubis, sie beträgt nämlich etwas mehr als die des Femur! Da kann man wohl zu keinem anderen Schluß kommen als Cope und Marsh, die annehmen, daß die Enden der Pubes beim Niederkauern als Stützpunkt gedient haben.

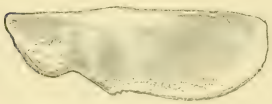


Fig. 18. Obere Fläche des Pubiskopfes von *Coelophysis longicollis* Cope von oben (zu Taf. XI [XVIII], Fig. 2). Auf der Figur ist oben der mediale, unten der laterale Rand, links ist die subacetabulare Ecke, nat. Gr.

Das Femur (Taf. XI [XVIII], Fig. 1) ist sehr dünn und schlank, seine Länge beträgt 21,5 cm. Ein besonders charakteristisches Merkmal ist die starke Einkrümmung des Caput. Dieser Teil ist beschädigt. Soweit erhalten, beträgt die Einkrümmung 3 cm. Der Schaft des Femur ist kaum merklich gebogen und verbreitert sich nur am distalen Ende von 17 auf 30 mm Querdurchmesser. Der Trochanter major ist als schwacher Kamm oder eher Kante an der Stelle gelegen, wo das Abbiegen des Caput beginnt. Vom Trochanter IV ist fast nichts erhalten, da gerade hier das Femur beschädigt und offenbar mit Gips wieder ergänzt ist, jedoch ohne Rücksicht auf den Trochanter nur das untere Ende des Kammes kann man entdecken: dieses befindet sich 7 cm unterhalb dem Proximalende des ganzen Knochens. Die distalen Condyli sind nicht sehr stark ausgebildet (Fig. 19), der mediale ist der höhere, vom distalen Ende des lateralen reicht eine Kante noch 4 cm aufwärts; an der Lateralseite dieses Condylus befindet sich keine Einbuchtung wie bei den anderen triassischen Theropoden-Femora.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 19. Distale Endfläche des linken Femur von *Coelophysis longicollis* Cope (zu Taf. XI [XVIII], Fig. 1), nat. Gr.

Fig. 20. Vermutlicher Umriß der proximalen Gelenkfläche der nicht mehr vorhandenen rechten Tibia von *Coelophysis Bauri* Cope, nat. Gr. nach Copes Maßen.

Ueber das Proximalende der Tibia von *C. Bauri* sagt Cope: „The head of the Tibia is trilobate posteriorly. The outline is anteroposteriorly sigmoid, the spine tourning outwards and forming an acute angle. From this apex both borders are strongly sigmoid, the external commencing with concavity, the internal with convexity." Aus dieser Beschreibung mit den in einer Tabelle angegebenen Maßen kann man den Umriß leicht annähernd rekonstruieren (cf. Fig. 20).

1) Cf. Marsh l. c. t. 10, f 3, 4.

B. Südafrika.

Euskelosaurus Browni Huxley.

Diese Gattung und Art aus der südafrikanischen oberen Karooformation von Aliwal North (Stormbergschicht) ist zuerst von Huxley 1886 in Quart. Journ. Vol. 23. pag. 1—6 aufgestellt worden, jedoch ohne Abbildungen. Die Reste sind dieselben, die jetzt noch im British Museum aufbewahrt werden und die hier wieder beschrieben sind. In der gleichen Arbeit gründet Huxley auf ein vermeintliches Distalende eines Femur ohne Artbenennung die Gattung *Orosaurus*[1]). 1889 änderte Lydekker in Geol. Mag. Vol. 6. pag. 353 diesen Namen in *Orinosaurus* (wegen des zu ähnlichen *Oreosaurus*) mit Hinzufügung der Artbezeichnung *capensis*. Wie nun im folgenden gezeigt werden soll, ist *Orinosaurus capensis* ein Tibiafragment wahrscheinlich von *Euskelosaurus*, somit muß die Gattung *Orinosaurus* zunächst gestrichen werden. Die zweite Hälfte des an Huxley resp. Murchison geschickten Skelettes sandte Mr. Brown aus Aliwal North an das Muséum d'Histoire naturelle in Paris; diese Teile (Pubis, Wirbel etc.) wurden von P. Fischer ohne Namen in Nouvelle Archive du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. t. 14. 1870. pag. 163—200. tab. 10 u. 11 beschrieben. Später hat Seeley in Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 14. 1894, pag. 317 ff. diese Reste (ohne *Orinosaurus*) nochmals kurz beschreibend zusammengefaßt und einige Abbildungen gegeben, er bezieht sich auch auf einen Rücken- und einen Schwanzwirbel im Albany Museum in Penhoek, Südafrika, und auf mehrere Stücke, die Mr. Brown ihm geschickt hatte.

Auf das ca. 40 cm lange Kieferfragment, das Seeley beschrieben hat, gehe ich hier nicht ein, da man auf der Abbildung nicht einmal so viel erkennen kann, wie Seeley beschreibt, geschweige denn mehr, und da dieser Teil nicht zu vergleichenden Zwecken verwendet werden kann, weil zu wenige Maxillen gefunden sind.

Ein einziges (Fig. 21) schlecht erhaltenes Halswirbelzentrum (British Mus. No. R 2802) ist vorhanden, Seeley beschreibt dasselbe jedoch als Schwanzwirbel, l. c. pag. 326, es ist 15 cm lang und an der inneren Gelenkfläche 7,5 cm breit. Der Wirbel, den Seeley als Halswirbel beschreibt (l. c. pag. 339. fig. 7), ist nach meiner bestimmten Ueberzeugung kein Dinosaurierwirbel (er trägt die No. 2791), sondern ein Theromorphen-Halswirbel: ich brauche nur an die Kürze und an die Facette für das Intercentrum zu erinnern u. a. m. Kein triassischer Theropode hat kurze Halswirbel.

Das von Seeley beschriebene Rückenwirbelzentrum ist $11^1/_2$ cm lang, die Breite an den kaum konkaven Gelenkflächen soll 16 cm, die Höhe mehr betragen: unten ist der Wirbel gerundet, an den Seiten befinden sich längliche Vertiefungen. Der obere Bogen fehlt.

In Paris befinden sich 4 sog. Schwanzwirbel, von denen ich aber den ersten für den 3ten Sacralwirbel (Fig. 23 u. 25) halte. Der Sacralwirbel, von dem übrigens nur die Hälfte da ist, und der 1te Schwanzwirbel (Fig. 23 u. 24) sind unten zugeschärft. Die 3 ersten Schwanzwirbel sind je 13 cm lang, die Höhe der Zentra beträgt 15—16 cm. Der 1te Schwanzwirbel trägt keine Haemapophyse.

1) Nicht zu verwechseln mit *Oreosaurus*, einem von Peters 1862 für ein lebendes Eidechsengeschlecht aufgestellten Genus.

die anderen wohl. Die Haemapophyse des 2ten Wirbels ist rückwärts gekrümmt, die folgende ist gerade und rückwärts gerichtet (Fig. 26 u. 24); der apfelkernförmige Durchbruch ist 7 cm lang. Im übrigen

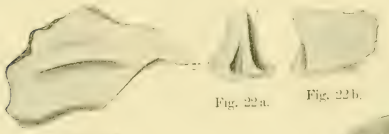


Fig. 21a.

Fig. 22a.

Fig. 22b.

Fig. 27.

Fig. 21b.

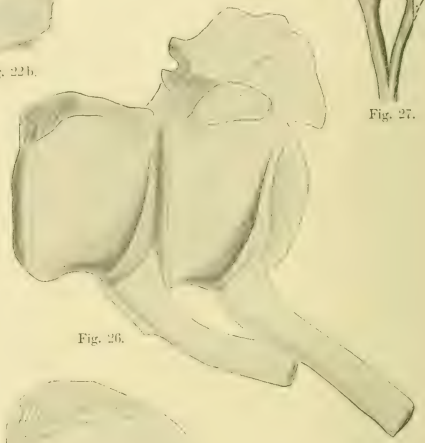


Fig. 26.

Fig. 23.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 24.

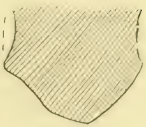


Fig. 25.

Fig. 21—29. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal North, Kap-Kolonie, Südafrika, $^1/_4$ nat. Gr.

Fig. 21. Mittlerer Halswirbel, beschädigt; a von der Seite, b von unten. Im brit. Museum, No. R. 2802.
Fig. 22. Dornfortsatz eines Rückenwirbels, hintere Hälfte; a von hinten, b von der Seite. Im brit. Museum.
Fig. 23. 3ter Sacralwirbel (rechts) und 1ter Schwanzwirbel (links) von der rechten Seite. In Paris.
Fig. 24. Querschnitt durch die Mitte des 1ten Schwanzwirbels (Fig. 23).
Fig. 25. Querschnitt durch die Mitte des 3ten Sacralwirbels (Fig. 23).
Fig. 26. 2ter und 3ter Schwanzwirbel von der linken Seite mit Haemapophysen. In Paris.
Fig. 27. 2te Haemapophyse (Fig. 26) von hinten.
Fig. 28. Proximalende der linken Tibia und Fibula von oben gesehen. Im brit. Museum, No. R. 1625a.
Fig. 29. Das vorige, namentlich Fibula von der Lateralseite.

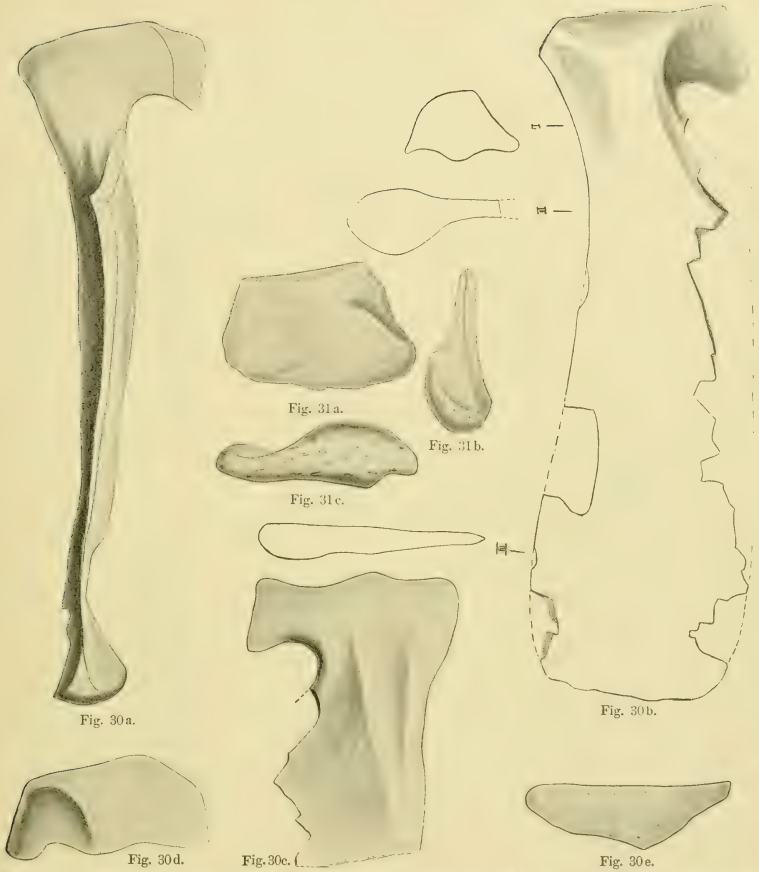


Fig. 30—31. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal North, Kap-Kolonie, Südafrika, $^1/_4$ nat. Gr.

Fig. 30. Rechtes Pubis. In Paris. a Mediale Ansicht (die Ventralseite ist auf der Figur rechts); b dorsale Ansicht mit den Querschnitten I—III, deren oberer Rand die dorsale Fläche darstellt; c Proximalende in ventraler Ansicht; d obere Fläche des Pubiskopfes und subacetabularen Fortsatzes, der auf der Figur untere Rand ist der laterale; e distale Endfläche, der auf der Figur untere Rand ist der ventrale.

Fig. 31. Distalende eines vom vorigen verschiedenen linken Pubis. In Paris. a Ventrale Ansicht, b mediale Ansicht, c distale Ansicht.

sind ja diese Wirbel genügend abgebildet. Der 1te Schwanzwirbel hat ein 9 mm durchmessendes Foramen (?nutritivum) etwas unterhalb dem Querfortsatz. Die Querfortsätze haben bedeutende Stärke besonders beim 1ten Schwanzwirbel. Der Unterrand der 3ten Sacralrippe befindet sich nur 7 cm über

Fig. 32a.

Fig. 32b.

Fig. 33a.

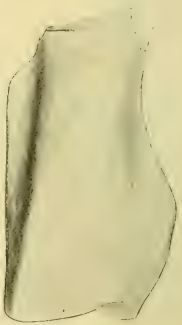


Fig. 33b.

Fig. 32—33. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal North, Cap-Kolonie, Südafrika, $^1/_4$ nat. Gr.

Fig. 32. Rechtes Femur; Proximal- und Distalende und Trochanter IV fehlen. Im brit. Museum, No. R. 1625. a Von hinten, b von medial.

Fig. 33. Rechtes Femur; Stück der proximalen Hälfte. Im brit. Museum, No. R. 1625. a Von (Trochanter major und Foramen nutritivum), b von lateral (Profil des Trochanter major [links] und des Trochanter IV [rechts]).

dem Unterrand des Wirbels, es ist ein sehr massiger Ansatz. Die Dornfortsätze auch dieser vorderen Schwanzwirbel müssen relativ schmal und hoch gewesen sein, beim 3ten beträgt seine Breite an der Abbruchstelle über den Postzygapophysen nur 7 cm. Ein isolierter Dornfortsatz befindet sich im British Museum (No. 26), er scheint aber einem Rückenwirbel anzugehören, da er sehr breit ist.

Die übrigen erhaltenen Reste sind ein Pubis, mehrere Femur-, Tibia- und Fibulastücke sowie Teile des Fußes.

Das Pubis (Fig. 30) hat Fischer (l. c. t. 11 f. 15) gut abgebildet, ohne es jedoch richtig deuten zu können; Seeley (l. c.) beschreibt das Pubis ausführlich, hält es aber für ein linkes, während es ohne Zweifel von der rechten Seite stammt, wie ich an dem großen europäischen Zanclodontenmaterial sicher feststellen konnte. Der Knochen ist 61 cm lang und von der bei triassischen Theropoden üblichen Gestalt. Der laterale Rand ist dick, namentlich im proximalen Teil, distal wird der ganze Knochen plattenförmig, nur der distale Rand ist wiederum verdickt, und zwar am meisten in der Mitte nach unten. Dieser ganze Rand ist grubig und rauh, wie wenn er mit Knorpel bedeckt gewesen wäre (Fig. 30e). Der Pubishals ist relativ breit, auf der Unterseite (Fig. 30c) durch 2 Längsfalten verstärkt. Der Processus subacetabularis pubis ist kurz und wie immer nach außen gedreht; die acetabulare Fläche weist eine breite, sigmoide, nach außen geöffnete Vertiefung (Fig. 30d) auf, wie sie etwas kleiner bei den europäischen Zanclodonten die Regel ist.

In Paris befindet sich unter dem *Euskelosaurus*-Material noch ein Distalende eines linken Pubis von etwa gleicher Größe, das sich aber doch von dem eben beschriebenen durch die Form der Randverdickung unterscheidet und daher vielleicht einer anderen Art angehört (Fig. 31).

Vom Femur liegen 3 Fragmente vor, eines ist die Diaphyse eines rechten Femur, der aber beide Enden fehlen, ein anderes ist der obere Teil eines rechten Femur vom Trochanter IV bis zum Trochanter major, und das letzte ist das Distalende eines etwas größeren Femur, das nicht ganz sicher zur gleichen Art gehört. Das große Femurstück (Fig. 32) ist 65 cm lang, und die vollständige Größe kann nicht viel über 70 cm betragen haben. Die Diaphyse ist kaum merklich S-förmig gekrümmt. Merkwürdig tief unterhalb dem Proximalende befindet sich der Unterrand des Trochanter IV, nämlich ca. 40 cm, d. h. weit unterhalb der Mitte des ganzen Knochens. Der Kamm des Trochanter ist hier zwar abgebrochen, aber er ist bei dem Fragment Fig. 33 da und erscheint im Profil als symmetrisch und schwach gekrümmte Kurve, die sich nur etwa $2^1/_2$ cm über die sonstige Oberfläche erhebt; die Länge des Kammes beträgt 14 cm, also bedeutend weniger als die ausgebrochene Fläche an dem großen Stück. Der Trochanter major, ein eckiger Buckel an der Vorderseite, befindet sich 15 cm unterhalb dem (jetzigen) Proximalende. 16 cm unterhalb dem Trochanter major sieht man ein 10 mm durchmessendes Loch, welches als Foramen nutritivum aufzufassen ist (Fig. 33a) und das sich bei den triassischen Theropoden stets an dieser Stelle findet. Der Trochanter major setzt sich nicht so scharf von der Diaphyse ab, wie Seeley es zeichnet (l. c. fig. 4). Das proximale Ende biegt sich stark medialwärts um. Am distalen Ende des großen Stückes erkennt man gerade noch den Beginn der beiden Falten, die nach den Condyli ziehen (Fig. 32a). Das dritte etwas größere Stück (Fig. 37) zeigt den Umriß der distalen Gelenkfläche (eigentlich ist es ein Querschnitt durch den Knochen dicht über

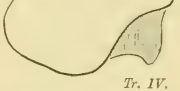


Fig. 33c. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormbergbeds von Aliwal North, Cap-Kolonie, Südafrika, $^1/_4$ nat. Gr. Ansicht des rechten Femurstückes von oben mit Profil des Trochanter major (*Tr. m.* und *Tr. IV*). Im brit. Museum, No. R. 1625.

dieser Gelenkfläche). Man sieht die breite Furche zwischen den Condyli und den sehr hohen und stark lateral umgeschlagenen scharfen Kamm des Condylus lateralis: die Breite des Knochens beträgt 20 cm an diesem Ende. Man sieht übrigens auch an dem Distalende des langen Femurstückes, daß sich dieses nach unten verbreitert: an der abgebrochenen Stelle beträgt die Breite nur 15 cm. Allerdings ist die Breite des an dritter Stelle genannten Distalstückes (Fig. 37) von 22 cm Länge an beiden Enden die gleiche, darum ist fast anzunehmen, daß es von einer anderen Art herstammt; es kann aber auch nicht mit der im Wiener Hofmuseum aufbewahrten Art ident sein, da die Condyli ganz verschieden gebaut sind. Das fragliche Stück im British Museum trägt die No. R 1626, die gleiche wie der sog. *Orinosaurus*, während die anderen *Euskelosaurus*-Stücke mit No. R 1625 bezeichnet sind.

Von der Tibia ist ein linkes Proximalende (Fig. 29) und ein rechtes (Fig. 34) und ein linkes (Fig. 35) Distalende mit dem den beiden ersteren anhaftenden, entsprechenden Fibulastück da; außerdem die *Orinosaurus* genannte Tibia (Fig. 36). Die Gelenkfläche des Proximalendes der *Euskelosaurus*-Tibia (Fig. 28) ist beschädigt, ihr Längsdurchmesser beträgt 20 ½ cm, ihr Querdurchmesser hinten 14 cm. Die vordere Spitze ist breit und stark lateral gewendet, die laterale Seite tief eingebuchtet, die mediale gleichmäßig gewölbt. Etwa 20 cm unterhalb dem Proximalende ist die Diaphyse nur noch ca. 12 cm dick; die vordere Spitze springt sehr stark nach vorne vor. Das distale Ende der Tibia (Fig. 35) ist insofern ungewöhnlich gebaut, als der Hinterrand bedeutend länger ist als der Vorderrand (16/10 cm an der linken Tibia), ein Verhalten, das mir unter sämtlichen Trias-Dinosauriern nur von einem ein-

Fig. 34b.

Fig. 34a.

Fig. 34. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal North, Cap-Kolonie, Südafrika, ¼ nat. Gr. Im brit. Museum No. 1625b. Distalende der rechten Tibia mit Fibula und Astragalus. a Etwas schief von vorn und medial gesehen, b laterale Ansicht.

Fig. 35c.

Fig. 35b.

Fig. 35a.

Fig. 35. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal North, Cap-Kolonie, Südafrika, ¼ nat. Gr. Im brit. Museum Nr. R. 1625c. Distalende der linken Tibia mit Astragalus. a Von vorn, b von hinten, c von oben.

zigen sonst noch bekannt ist (*Gresslyosaurus robustus* m. von Bebenhausen bei Tübingen). Das Distalende der Tibia verbreitert sich nach dem dünnen Schaft plötzlich wieder stark, namentlich auf der Lateralseite. Die Tibia ist also der von *Gresslyosaurus* sehr ähnlich, nur kenne ich keine so kleine Art.

Der Knochen, der, für das Distalende eines Femur gehalten, den Namen *Orinosaurus* erhalten hatte, ist nichts anderes als das Proximalende einer großen Tibia (Fig. 36). Das Stück ist vollkommen plattgequetscht und sieht daher noch größer aus. Die hinteren Condyli sind stark ausgebildet. Soviel läßt sich wohl erkennen, daß das Proximalende langgestreckt war (vielleicht ca. 18 cm breit und ca.

Fig. 36b.

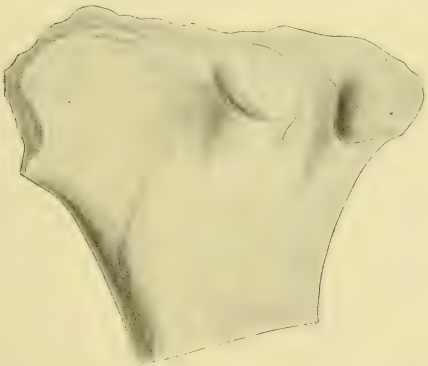


Fig. 36a.

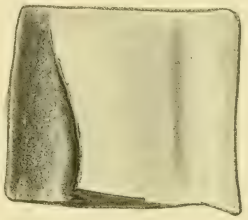


Fig. 37a.

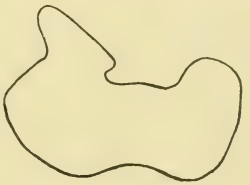


Fig. 37b.

Fig. 37. *Euskelosaurus capensis* Lydekker sp. Stormberg-beds von Aliwal North, Cap-Kolonie, Südafrika. Distalende eines linken Femur; a von hinten, b distale Bruchfläche im Umriß, 1/4 nat. Gr. Im brit. Museum No. R. 1626a.

Fig. 36. *Euskelosaurus capensis* Lydekker sp. Stormberg-beds von Aliwal North, Cap-Kolonie, Südafrika. Zerquetschtes Proximalende der linken Tibia in 1/4 nat. Gr.; a von der Seite, b von oben. Im brit. Museum No. 1626.

24 cm lang). Diese Tibia ist größer als die vorhin beschriebene von *E. Browni* und es ist natürlich möglich, daß sie einer eigenen Gattung angehört, aber um dies mit Sicherheit aussprechen zu können, müßte man bestimmtere Merkmale haben. Daher beläßt man diese Art am besten bis auf weiteres bei *Euskelosaurus*; ich möchte auch das große Femur-Distalende (Fig. 37) am ehesten mit dieser Art vereinigen und würde also diese beiden Stücke vorläufig ***Euskelosaurus capensis*** nennen. Diese beiden Stücke sind die einzigen aus dieser Serie, welche mit No. 1626 bezeichnet sind, während alle

anderen die No. 1625 tragen, wahrscheinlich sind also diese 2 Stücke der linken Extremität zusammen und abseits von den übrigen gefunden worden.

Das Proximalende der linken Fibula (Fig. 29) haftet noch an der Seite der Tibia. Es ist 14 cm breit und hinten 5, vorne nur gegen 2 cm dick. Der vorderste niedrigste Teil bildet einen flügelförmigen Fortsatz, die ganze äußere Seite mit Ausnahme dieses Fortsatzes (der flach ist) ist gewölbt. Dieses Proximalende erinnert durchaus an das der Fibula von *Gresslyosaurus robustus* aus Bebenhausen. Das distale Ende der rechten Fibula (Fig. 34), welches noch in situ mit der Tibia zusammen ist, zeichnet sich namentlich durch einen nach vorn lateral gerichteten Fortsatz aus wie er fast genau gleich bei *Gresslyosaurus Plieningeri* m. in Stuttgart und in Poligny vorkommt. Der Schaft ist komprimiert, sein größerer Durchmesser beträgt 10 cm über dem Distalende 6 cm, der kleinere kaum 5 cm und an dem Unterende selbst ist der Durchmesser von vorn nach hinten $7\,^1/_2$ cm.

An beiden Tibien sitzen die Astragali noch in situ fest. Der rechte ist ziemlich beschädigt

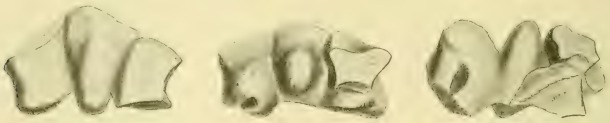
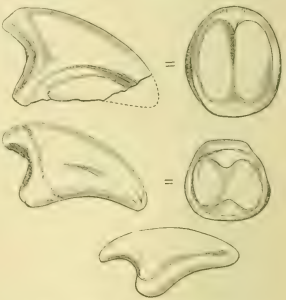


Fig. 38a. Fig. 38b. Fig. 38c.

Fig. 38. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal-North, Kap-Kolonie, Südafrika. Die Tarsalia der zweiten Reihe des rechten Fußes: auf der Figur links das Cuboid, in der Mitte Cuneiforme III, rechts Cuneiforme II (mit welchem Cuneiforme I verschmolzen ist). In b unten rechts und c von rechts sieht man das Proximalende von Metatarsale II; a von oben, b von vorn, c von unten; $^1/_1$ nat. Gr. In Paris.

(Fig. 34), der linke (Fig. 35) nicht. Die Form ist wie immer schuhförmig, unten gleichmäßig gewölbt, lang und niedrig, dabei transversal gestellt; ein aufsteigender Fortsatz ist nicht vorhanden.

In Paris sind nun noch 3 Tarsalia der zweiten Reihe im Zusammenhange mit einem kleinen Stück eines Metatarsale aufbewahrt (Fig. 38); Fischer hat sie (l. c.) abgebildet, ohne sie jedoch sicher deuten zu können. Nach Vergleichung des europäischen Triasmaterials und des Tarsus von *Allosaurus* aus den Como-beds, wovon das Tübinger Museum Photogramme und



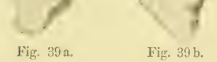


Fig. 39a. Fig. 39b.

Fig. 39. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal North, Kap-Kolonie, Südafrika. Zwei Phalangen, wahrscheinlich der 4ten Zehe des rechten Fußes; a von vorn, b von hinten; $^1/_3$ nat. Gr. In Paris.

Fig. 40. *Euskelosaurus Browni* Huxley. Stormberg-beds von Aliwal North, Kap-Kolonie, Südafrika. Phalangen und Klauenphalangen des Fußes, $^1/_3$ nat. Gr. Kopie von Seeley, Ann. Mag. Nat. Hist. 1894, pag. 332.

Fig. 40.

Abgüsse besitzt, glaube ich, diese 3 Knochen für Cuneiforme II und III und Cuboid des linken Hinterfußes samt einem proximalen Stück von Metatarsale II halten zu dürfen. An dieser Stelle genügt Abbildung und Bezeichnung der Tarsalia; da die Beschreibung ohne den Zusammenhang mit anderen Tarsi wenig Wert hat; ich werde anderen Orts bei Vergleichung des europäischen Materials darauf zurückkommen. Nur so viel möge gesagt sein, daß bei den Gattungen *Gresslyosaurus*, *Plateosaurus* und *Teratosaurus* der Tarsus anders aussieht, ohne daß allerdings Anklänge daran fehlen.

Auf die von SEELEY beschriebenen Phalangen (Fig. 40), die ich nicht gesehen habe, werde ich nicht näher eingehen, sondern nur so viel sagen, daß sie sehr kurz und gedrungen sind und auf einen schweren, kurzen Fuß schließen lassen.

Euskelosaurus (?) sp.

Taf. IX [XVI], Fig. 2 und Taf. X [XVII], Fig. 1.

Im Hofmuseum zu Wien befinden sich mehrere Dinosaurierknochen aus der oberen Karooformation Südafrikas (Stormberg-beds) mit der Etikette: Coll. BROWN, 1876. Es scheint also, daß derselbe Mr. BROWN, der nach London und Paris die *Euskelosaurus*-Reste geschickt hat, solche später auch nach Wien gesandt hat.

Die hier in Betracht kommenden Stücke sind ein proximales (Taf. X [XVII], Fig. 1) und ein distales (Taf. IX [XVI], Fig. 2) Ende eines riesigen linken Femur. Das Proximalende ist abgeplattet

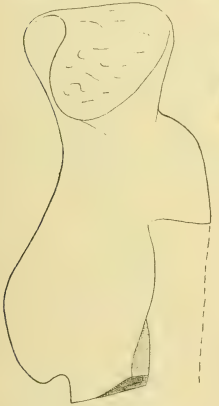


Fig. 41a.

Fig. 41b.

Fig. 41. *„Euskelosaurus“* (?) sp. Stormberg-beds, Südafrika (Koll. BROWN 1876). Proximale Hälfte des linken Femur, a von der Medialseite, b von vorn, $^1/_4$ nat. Gr. Im Hofmuseum Wien.

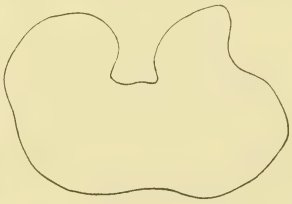


Fig. 42a.

Fig. 42b.

Fig. 42. *„Euskelosaurus“* (?) sp. Stormberg-beds, Südafrika (Koll. BROWN 1876). Distalende des linken Femur, a von unten (spiegelbildlich gezeichnet durch Aufsetzen des Knochens), b von der Medialseite, $^1/_4$ nat. Gr. Im Hofmuseum Wien.

und das Caput richtet sich rechtwinkelig medialwärts. Die Breite beträgt hier 21 cm, während die Diaphyse dicht unterhalb dem Caput nur 14 cm breit ist. Der Trochanter minor zeigt sich als schwacher breiter Kamm, schiefgestellt am oberen Hinterrande. Die Dicke der Diaphyse dicht unter dem Caput beträgt nur 7—8 cm. Schon 13 cm unterhalb dem Proximalende liegt auf der Vorderseite etwas lateral die Spitze des Trochanter major. Der Trochanter major (Fig. 41 b) ist ein ca. 10 cm langer Kamm in der Richtung der Längsachse des Femur, der etwas nach hinten überneigt und oben ziemlich plötzlich endigt, jedoch ohne eigentliche „Spitze". Auf der hinteren Femurseite befindet sich ebenfalls hoch oben der Trochanter IV, den man hier eigentlich einen Trochanter pendant (Fig. 41 a) nennen könnte, denn seine Spitze ist ein wenig abwärts gerichtet. Der Kamm ist 15 cm lang und das untere Ende liegt 32 cm unterhalb dem Oberende des Femur. Der Kamm ist sehr dick und etwas medialwärts übergeneigt; er beginnt proximal mit allmählichem Ansteigen bis er in der Mitte 5 cm Höhe erreicht, dann senkt er sich wenig abwärts und endigt mit einer etwas nach unten hängenden Spitze. Er liegt an der Medialseite des Knochens und sein Abfall bildet mit dieser eine ebene Fläche. Dieses Femurfragment ist nur 35 cm lang, die Mitte der Diaphyse fehlt. Dies ist das einzige mir aus der Trias bekannte große Femur mit so hoch gelegenem Trochanter IV, denn man muß wohl annehmen, daß der Knochen ca. 90—100 cm lang war, auch kommt die hängende Form des Trochanter sonst nicht in der Trias vor. Wenn ich nun trotz der Ueberzeugung, dass dieses Femur einer anderen Gattung als *Euskelosaurus Browni* Huxl. angehört, dasselbe vorläufig als „*Euskelosaurus* sp." bezeichne, so geschieht das nur, um eine neue Gattung nicht auf einen einzigen, nicht einmal vollständigen Knochen gründen zu müssen. Sobald bessere Skeletteile gefunden sind, werden die Gattungsmerkmale bestimmter zu definieren sein.

Das distale Ende des Femur (Fig. 42) hat 26 cm Breite, ist aber 20 cm höher nur noch 14 cm breit. Beide Condyli springen stark vor: der mediale ist halbkugelförmig und endet mit steilem Abfall nach oben, der laterale, dick kammförmige ist auswärts gewendet und endet auch kurz mit ziemlich steilem Abfall, aber eine flache Falte zieht noch weiter von seinem Oberende aufwärts. Zwischen beiden Condyli befindet sich eine tiefe ca. 3 cm breite Furche. Die Dicke des Knochens am lateralen Condylus beträgt 18—19 cm. Die distale Gelenkfläche ist etwas gewölbt und mit grubigen Rauhigkeiten bedeckt. Die Form der distalen Condyli schließt die Identität mit *Euskelosaurus Browni* und *capensis* aus.

Massospondylus carinatus Owen.

Taf. XIII [XX], Fig. 6 bis Taf. XVI [XXIII].

Die zu *Massospondylus* gehörigen Reste sind von Seeley ausführlich beschrieben, aber sehr ungenügend abgebildet worden. Wenn es nun hier nochmals in Kürze geschieht, so ist es wesentlich der Vollständigkeit halber, dann auch um gute Abbildungen zu geben und wenige Verbesserungen anzubringen.

Wie Seeley (Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 15. 1895. pag. 102—118) am Anfang seiner Beschreibung sagt, wurden diese Knochen 1853 in der Gegend von Harrismith (Beacon Hill NW der Farm Beaucherf House) in den Drakensbergen Südafrikas gefunden. 1854 wurden sie dem R. College of Surgeons in London geschickt. R. Owen beschrieb sie dann in aller Kürze ohne Abbildungen im „Descriptive Catalogue of the fossil organic remains of Reptilia and Pisces contained in the Museum of the Royal College of Surgeons of England". London 1854. pag. 97—100. Hier werden sie ohne nähere Begründung in 3 Genera zerrissen: *Massospondylus carinatus*, *Pachyspondylus Orpenii* und *Leptospon-*

dylus capensis. Sie gehören zu 2 oder 3 etwas verschieden großen Individuen einer Art, für die SEELEY den Namen *Massospondylus carinatus* festgelegt hat.

Massospondylus carinatus stimmt weitgehend mit der europäischen Gattung *Plateosaurus* überein, hat aber in den Extremitäten viel ähnliches mit *Thecodontosaurus*, in der Größe steht er zwischen beiden.

Die Halswirbel sind langgestreckt und die hinteren unten gekielt wie bei *Plateosaurus*. Der besterhaltene ist No. 331 (Taf. XIII [XX], Fig. 6 und Textfig. 43), ich halte ihn etwa für den 8ten (von 13); der Kiel ist deutlich, Paraphyse und Diapophyse sind noch nicht so stark ausgebildet, wie sie bei den letzten Halswirbeln sein müssen, die Zygapophysen sind lang nach vorn und hinten ausgestreckt mit schrägen Gelenkfacetten, der Dornfortsatz ist kurz, niedrig und dünn. No. 333 ist die hintere Hälfte eines vorderen Halswirbels (Taf. XIII [XX], Fig. 8), und No. 332 der obere Bogen eines eben solchen (Taf. XIII [XX], Fig. 7). Diese vorderen Halswirbel sind sehr lang gestreckt und in der Mitte dünn ausgezogen; diese Teile können zum 4.—6. Halswirbel gehören. SEELEY meint (l. c. pag. 106), sie könnten einer anderen Art angehören, dazu liegt aber gar kein Grund vor, da bei von mir untersuchten, zusammenhängenden Wirbelsäulen von *Plateosaurus* die Wirbel der einzelnen Regionen fast ebenso gebaut sind und sich gleich zueinander verhalten wie die Wirbel der verschiedenen Regionen von *Massospondylus*. No. 335 ist ein hinteres Halswirbelzentrum (ca. 10.—12.) mit starkem Kiele (Fig. 44).

Das Zentrum des vordersten Rückenwirbels (Fig. 45) ist an dem außerordentlich hohen, scharfen Kiel der Unterseite leicht kenntlich, es ist No. 334 in 2 Stücken, das Zentrum ist bei einer Höhe von $4\frac{1}{2}$ cm nur 2 cm dick in der Mitte.

Das Zentrum No. 337 ist durch die abgeplattete Unterseite (Fig. 46) als 4ter—6ter Rückenwirbel gekennzeichnet. Alle anderen Rückenwirbelzentra stammen aus weiter nach hinten gelegenen Regionen, es sind 4: No. 336 (Taf. XIII [XX], Fig. 9), 348 und zwei ohne Nummer. Das Verhältnis von Länge zu Höhe ist bei No. 336 7 : 5 cm. In der Mitte sind die Wirbel verdünnt und die Unterseite ist gerundet. Obere Bogen liegen nicht vor, man sieht nur die Ansätze der Streben vorn und hinten.

Ein einziger, aber merkwürdig kleiner Sacralwirbel ist in dem Zentrum No. 346 vorhanden (Taf. XIV [XXI], Fig. 1). Die Länge beträgt nur 5 cm, die Breite 4,5 und die Höhe 3,5 cm. Dieser Wirbel muß von einem kleineren Individuum als die meisten anderen Wirbel herrühren; ich halte ihn für den 2ten Sacralwirbel. Die Unterseite ist gerundet, aber mit einer Spur von Zuschärfung. Die Sacralrippen sind abgebrochen, ihr Ansatz nimmt $\frac{3}{5}$ der Länge ein, er reicht bis tief abwärts. Vom oberen Bogen ist keine Spur vorhanden.

Zum Schwanz gehören die No. 338—345 (Taf. XIV [XXI], Fig. 4) und 347 (Taf. XIV [XXI], Fig. 3) und 4 ohne Nummer (Fig. 47). Die vorderen Schwanzwirbel sind sehr kurz und hoch, z. B. 4 cm lang und 6 cm hoch. Noch weiter vorn gelegen ist No. 338 (Taf. XIV [XXI], Fig. 2) mit 6,5 cm Länge und gleicher Höhe des Zentrums. Dieser letztere hat sehr kräftigen, sogar etwas nach unten verstrebten Querfortsatz, muß also einer der allervordersten Schwanzwirbel sein: da er aber an der hinteren Gelenkfläche unten eine Haemapophysenfacette besitzt, ist er wahrscheinlich nicht der erste, sondern wohl der zweite. Bei den übrigen vorderen und mittleren Schwanzwirbeln hat der Querfortsatz flachen Querschnitt, langelliptisch. Die vorderen Schwanzwirbel sind unten breit gerundet, die späteren sind nach unten keilförmig zugeschärft und besitzen hinten unten eine Furche, die auch noch in die Haemapophysenfläche etwas einschneidet (Fig. 47a). Die mittleren und hinteren (cf. Taf. XIV [XXI], Fig. 5) Schwanzwirbel werden wieder länger, doch erreichen sie nicht mehr das Längenverhältnis der Halswirbel.

Fig. 43.

Fig. 45a.

Fig. 45b.

Fig. 44a.

Fig. 44b.

Fig. 46.

Fig. 47a.

Fig. 47b.

Fig. 47c.

Fig. 48.

Fig. 49.

Fig. 50.

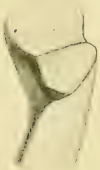


Fig. 51b.

Fig. 51a.

Fig. 53b.

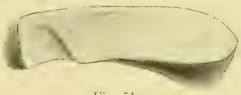


Fig. 51c.

Fig. 53a.

Fig. 54.

Fig. 52a.

Fig. 52b.

Fig. 52c.

Fig. 53c.

Fig. 43—54. *Massospondylus carinatus* R. OWEN. Stormberg-beds der Drakenberge, Südafrika. Im R. College of Surgeons, London, $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 43. Halswirbel Taf. XIII [XX], Fig. 6 von vorn (No. 331).

Fig. 44. Zentrum eines der letzten Halswirbel von rechts; b Querschnitt (No. 335).

Fig. 45. Zentrum des ersten Rückenwirbels; b Querschnitt (No. 334).

Fig. 46. Querschnitt durch den ca. 5ten Rückenwirbel (No. 337).

Fig. 47. Mittlerer Schwanzwirbel, a von unten (links der Figur ist vorn), b von links, c von hinten (ohne Nummer).

Fig. 48. Proximalende der linken Scapula (Taf. XIV [XXI], Fig. 8) von oben (No. 349).

Fig. 49. Proximal einer kleineren linken Scapula (No. 359) schräg von unten; die Gelenkfläche für den Humerus (oben) und die coracoidale Kontaktfläche (unten) sichtbar.

Fig. 50. Linkes Ileum (Taf. XV [XXII], Fig. 1 von vorn (No. 358). Man sieht die Schweifung des Knochens. Der Processus procetabularis ist abgebrochen.

Fig. 51. Proximalende des rechten Pubis (No. 351), Hals, Caput und Processus subacetabularis; a von unten und hinten, b von medial, c von oben (der auf der Figur untere Rand ist der laterale, links ist hinten).

Fig. 52. Oberer Teil des linken Ischium (das oberste Stück fehlt, No. 353), a von lateral, b von vorn, c untere Bruchfläche (cf. 53 b).

Fig. 53. Teil beider Ischium-Stiele (No. 386), a von unten (vorn), b Querschnitt oben, c Querschnitt unten.

Fig. 54. Proximalende des rechten Femur von oben gesehen (Taf. XVI [XXIII], Fig. 1). Links auf der Figur ist die Medialseite, unten die Hinterseite (No. 360).

Von der Vorderextremität liegen Scapula, Humerus und Teile der Hand vor. Die Scapula hat Seeley mit dem Ischium verwechselt. No. 349 und 359 gehören wohl zu der gleichen Scapula (Taf. XIV [XXI], Fig. 8 und 9), No. 359 ist das Proximalende einer kleineren Scapula (Fig. 49); beide von links. No. 357 ist das Proximalende einer ebenfalls linken Scapula. Die Scapula ist schmal und schlank und ist ausgezeichnet durch einen hohen flügelförmigen Fortsatz am Gelenkende nach oben: die coracoidale Hälfte dieses Fortsatzes (Fig. 48) ist dünn und von außen her konkav eingebogen, ähnlich wie bei *Plateosaurus* nur noch stärker: die mediale Seite des Flügelfortsatzes ist flach. Das Distalende verbreitert sich wiederum und ist an seinem Hinterrande schräg nach oben abgeschnitten. Der ganze Knochen ist hohl. Das verdickte Gelenkende biegt sich medialwärts ein. Unten bemerkt man die Gelenkfläche für den Humerus, die bogenförmig in den Knochen einschneidet. Mit einer Kante setzt sie gegen die coracoidale Artikulationsfläche ab, welche direkt nach oben läuft.

No. 354 und 356 sind Proximal-Distalenden des rechten Humerus (Taf. XIV [XXI], Fig. 6 u. 7). Das Proximalende ist breit, der obere Rand schräg abwärts gezogen gegen den Processus lateralis, der sich gegen diesen Rand deutlich abhebt, aber nicht so stark nach vorne umgeschlagen ist, wie bei manchen anderen Trias-Theropoden. Das Caput humeri liegt an der medialen, etwas abwärts gerichteten Ecke und ist nach hinten verdickt; ebenso ist auch die höchste Stelle des Oberrandes nach hinten verdickt. Das Distalende ist breit und zeigt starke nach vorn gerichtete Condyli.

Die Handreste ließen sich nach den zahlreichen und vollständigen Handskeletten des europäischen *Plateosaurus* etc. bestimmen. Das Metacarpale I rechts (Taf. XVI [XXIII] ist ein außerordentlich gedrungener, breiter, kurzer Knochen: die Länge an der Lateralseite beträgt 5 cm, an der Medialseite 3,5 cm. Es steht also die Gelenkrolle schief. Die proximale Endfläche (Fig. 61 a ist dreieckig. Vorder- und Hinterrand sind 4,5, der Lateralrand 3,5 cm lang, die abgerundete Spitze richtet sich medialwärts. Die scharfe vordere laterale Kante reicht bis zur Gelenkrolle, die hintere ist kurz und endet oberhalb der letzteren. Die Gelenkrolle (Fig. 61 b) ist 4,5 cm lang und hat einen maximalen Querdurchmesser von 2 cm: die Collateralgruben, namentlich auf der Medialseite, sind stark ausgebildet; die Gelenkrolle ist in der Mitte etwas eingeschnürt, sie reicht nach vorn und nach hinten weit hinauf, so daß also die Phalange sehr große Beweglichkeit hat, nach hinten (palmar), vielleicht etwas mehr als nach vorn. Der gleiche Knochen von *Teratosaurus* ist diesem am ähnlichsten, doch auch *Pachysaurus* und andere europäische Gruppen.

No. 381 halte ich für die distale Hälfte der ersten rechten Daumenphalange (Fig. 62). Der Querdurchmesser in der Mitte der Phalange beträgt 2,2 cm. Beide Collateralgruben sind groß. Die Gelenkrolle ist durch eine tiefe Rinne in 2 Kissen geteilt: der Hauptteil der Artikulationsfläche ist nach hinten

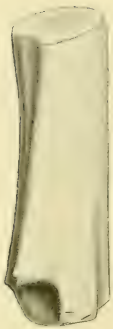


Fig. 55a.

Fig. 55b.

Fig. 56.

Fig. 57.

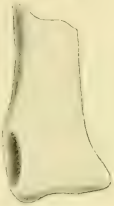


Fig. 58.

Fig. 59.

Fig. 60.

Fig. 65.

Fig. 61a.

Fig. 61b.

Fig. 66.

Fig. 62a.

Fig. 62b.

Fig. 62c.

Fig. 67.

Fig. 63b.

Fig. 63a.

Fig. 63c.

Fig. 64.

Fig. 68b.

Fig. 68a.

Fig. 55—68. *Massospondylus carinatus* R. Owen. Stormberg-beds der Drakenberge, Südafrika. Im R. College of Surgeons, London, $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 55. Distalende der linken Tibia (Taf. XV [XXII], Fig. 4), a laterale Ansicht, b von unten (links der Figur ist vorn, oben ist die Lateralseite, No. 364).

Fig. 56. Umriß der proximalen Endfläche von Metatarsale II links (No. 370). Die linke untere Ecke der Figur ist vorn und lateral.

Fig. 57. Laterale Ansicht des Proximalendes von Metatarsale II links (No. 367). Links der Figur ist vorn.

Fig. 58. Distalende von Metatarsale III rechts, Ansicht von vorn (No. 368).

Fig. 59. Distalende von Metatarsale IV rechts, Ansicht von vorn (No. 371).

Fig. 60. Distalende von Metatarsale II rechts (kleines Individuum), Ansicht von vorn (No. 373).

Fig. 61. Metacarpale I rechts (No. 374), a Umriß der proximalen Gelenkfläche, b Ansicht von unten (distal) (Taf. XVI [XXIII], Fig. 3).

Fig. 62. Distalende der ersten Phalange des Daumens der rechten Hand (No. 381), a von vorn, b von hinten, c von der Medialseite.

Fig. 63. Klauenphalange des Daumens der rechten Hand (No. 383), a laterale Ansicht, b Gelenkfläche (asymmetrischer Bau!), c Querschnitt im vorderen Drittel (ziemlich symmetrisch!), rechts der Figur ist medial.

Fig. 64. Klauenphalange des dritten Fingers der Hand (No. 385).

Fig. 65. Vorderansicht der ersten Phalange der 2ten Zehe des rechten Hinterfußes (No. 375).

Fig. 66. Vorderansicht der ersten Phalange des 2ten Fingers der rechten Hand. Die Spitze der zweiten Phalange ist auch sichtbar (ohne Nummer). (Sehr großes Individuum!)

Fig. 67. Vorderansicht der ersten Phalange des 2ten Fingers der rechten Hand (kleines Individuum, No. 379).

Fig. 68. Mediale Ansicht der Klauenphalange der ersten Zehe des rechten Fußes, b Querschnitt im vorderen Drittel (rechts der Figur ist die mediale Seite, No. 382).

gerichtet, der laterale Teil der Gelenkrolle springt stärker vor und hat steilere Fläche; danach muß also die Klauenphalange in gestreckter Stellung medialwärts gerichtet sein, bei der Beugung wird aber die Klaue durch diese Einrichtung lateralwärts gegen die anderen Finger bewegt. Dasselbe, nur in noch viel höherem Maße wird durch die schiefe Stellung der Gelenkrolle am Metacarpale erreicht. Diese Einrichtung ersetzt die für die Greifhand eigentlich notwendige, hier fehlende Opponierbarkeit des Daumens.

Als rechte Daumenklaue betrachte ich No. 383 (Fig. 63). Die Gelenkfläche paßt auf die eben beschriebene Phalange. Die Klauenphalange ist am Proximalende sehr hoch (4 cm, davon 3 cm Gelenkfläche), stark komprimiert und scharf zugespitzt, sie ist ohne die fehlende Spitze 6 cm lang. Die Gelenkfläche ist asymmetrisch mit einer schmalen lateralen und einer breiteren medialen Fläche, die dachförmig zusammenstoßen.

Die kleine Klauenphalange No. 385 (Fig. 64) halte ich für die des 3ten Fingers, sie ist nur 3,5 cm lang und 2 cm hoch. Das Größenverhältnis der Klauen ist das gleiche wie bei *Gresslyosaurus robustus* m. von Bebenhausen.

Die Phalange No. 379 (Fig. 67) scheint mir nach Analogie von *Plateosaurus erlenbergiensis* m. von Stuttgart die erste des 2ten Fingers der rechten Hand zu sein. Sie ist 4 cm lang. Die obere Gelenkfläche ist einfach konkav, die distale Gelenkrolle ist kaum merklich in der Mitte gefurcht, die mediale Collateralgrube ist stärker ausgebildet als die laterale. Vorn über der Gelenkrolle befindet sich eine halbmondförmige Vertiefung, welche anzeigt, daß die 2te Phalange vorn oben eine lange Spitze hatte wie das bei *Plateosaurus* und *Gresslyosaurus* stets der Fall ist; an dieser Spitze pflegt die 2te Phalange des 2ten Fingers auf den ersten Blick kenntlich zu sein. Die Phalange ist asymmetrisch gebaut, indem vorn die mediale, hinten die laterale Längskante die schärfere ist. Die Gelenkrolle läßt stärkere Beugung der 2ten Phalange nach hinten als nach vorne zu. Die Stücke No. 377 und eines ohne Nummer sind die gleichen Phalangen der linken und rechten Hand, bei letzterem Stück ist auch die Spitze der 2ten Phalange noch vorhanden.

In No. 366 ist nun noch das 5te Metacarpale der rechten Hand vorhanden (Taf. XVI [XXIII], Fig. 4). Es ist ein sehr dicker, gedrungener, kurzer Knochen. Die Länge beträgt nur 3,2 cm. Der kurze Schaft ist 1,7 cm dick. Die obere Gelenkfläche ist stark erhöht und ringsum wallartig am Rande verdickt; die höchste Stelle befindet sich an der Medialseite und fällt von hier steil ab. Die größte Breite oben beträgt 3 cm. Die Gelenkrolle ist nach vorn, hinten und lateralwärts aufgewölbt, nur nach der Medialseite nicht. Bei *Plateosaurus* ist das Metacarpale V ebenso gebaut wie dieses, nur vielleicht etwas weniger gedrungen.

Wenn diese Handknochen ausführlicher behandelt sind, so geschieht es deshalb, weil Seeley es in seiner Beschreibung nicht tut.

Vom Becken sind Teile aller 3 Knochen erhalten. No. 358 ist ein linkes Ileum (Taf. XV [XXII], Fig. 1), dem nur der Processus proacetabularis fehlt. Die Spina anterior ist scharf, aber kurz; die Spina posterior lang und ziemlich breit. Die obere Fläche ist in der Mitte nach innen gekrümmt. Der Rand über dem Acetabulum springt nicht so stark dachförmig vor wie bei manchen anderen Gattungen. Die Crista interior an der Innenseite der Spina posterior zur besseren Befestigung der Sacralrippen ist vorhanden, aber nicht stark ausgebildet.

Wie oben gezeigt, hält Seeley 2 Scapulastücke für solche des Ischiums. No. 353 (Fig. 52) und No. 386 (Fig. 53) sind zweifellos Teile des Ischiums. Das erstere erwähnt Seeley nicht, der

Katalog bezeichnet es als „Coracoid von *Pachysaurus*“: das letztere wird im Katalog als Unterkiefer eines Gavial und von SEELEY als „large chevron-bone of an undescribed Saurischian“ bezeichnet. Das erstere ist ein proximaler Teil des linken Ischiums, das letztere ein Stück beider zusammengewachsenen Ischiumstiele. Das Ischium ist nach dem Typus von *Plateosaurus* gebaut. Der verdickte Hinterrand trägt in der Mitte eine Längsfurche, die am Stiel selbst wieder verschwindet, der Stiel hat dreieckigen Querschnitt. Das Proximalende verbreitert sich nach vorn lamellenförmig und wendet sich zugleich nach außen. Ober- und Vorderrand sind nicht erhalten.

Zum Pubis gehören No. 351 und 352 als Proximalenden (Fig. 51): das letztere ist um $^1/_4$ kleiner als das erstere. SEELEY kennt außer diesen noch 2 unnumerierte Stücke, die No. 351 vervollständigen

subacetabularis (Fig. 69). Das proximale Ende ist in spitzem Winkel abgebogen und mit hakenförmigem Processus versehen, der an der acetabularen Fläche eine nach außen geöffnete sigmoide Vertiefung besitzt. Der Hals des Pubis ist flach und scharf, dort vollzieht sich die Drehung. Der ausgebreitete mittlere und distale Teil des Pubis scheint dünn, aber der laterale Rand und namentlich der distale Rand verdickt zu sein, wie das bei *Plateosaurus* und *Gresslyosaurus* der Fall ist.

Fig. 69. Das vollständige rechte Pubis, von *Massospondylus carinatus* R. OWEN, Ventralansicht, Kopie aus SEELEY, Ann. Mag. Nat. Hist. XV, 1895, pag. 110. $^1/_8$ nat. Gr. Das Proximalende ist No. 351 (siehe Fig. 51).

Vom rechten Femur sind die Stücke No. 360 und 362 (Taf. XV [XXII], Fig. 2; Taf. XVI [XXIII], Fig. 1 u. 2 und Textfig. 54), vom linken No. 361 da. Die Mitte mit dem großen Trochanter ist unbekannt. Das Femur ist schlank und von vorn nach hinten leicht gekrümmt. Das Proximalende ist mäßig nach innen gerichtet und das Caput zugleich etwas rückwärts gedreht. Der Trochanter minor tritt kaum hervor. Auf der Vorderseite erhebt sich der Trochanter major als breiter Kamm: seine höchste Stelle ist 9 cm vom Proximalende entfernt. Die Breite des Femurkopfes beträgt 11, des Halses über dem Trochanter major 7 cm, die Dicke an letzterer Stelle 4,4 cm. Das distale Stück des rechten Femur muß sehr nahe unterhalb dem Trochanter IV abgebrochen sein, denn man erkennt am hinteren Bruchrand eine minimale Zuschärfung der Fläche, wie sie nur nahe am Trochanter IV sein kann: von hier an mißt das Femur noch 20 cm Länge bis zum distalen Ende, rechnet man noch $1^1/_2$—2 cm bis zum Unterende des Trochanter IV hinzu, 6 cm auf den Kamm des Trochanters und von dessen Oberende bis zum (auf der anderen gelegenen) Trochanter major etwas weniger als von hier bis zum Proximalende, also ca. 6 cm, so würde das eine Gesamtlänge von ca. 43 cm geben. SEELEY kommt zum gleichen Resultat. Die distalen Condyli stehen stark nach hinten ab: der laterale ist zugeschärft und nach der Seite geneigt, eine Kante läuft noch 8 cm aufwärts. Die Artikulationsfläche ist etwas schräg nach vorn-unten geneigt entsprechend der Tibia, deren Gelenkfläche nach hinten-unten geneigt ist, das ergibt also in aufrechter Ruhestellung ein (mit ca. 30°) geknicktes Knie.

Von der Tibia sind ein rechtes (Taf. XV [XXII], Fig. 3) und ein linkes Proximalende (No. 363 und 365) und ein linkes Distalende (No. 364) vorhanden (Fig. 55 und 70). Die proximale Gelenkfläche ist durch eine konvex gekrümmte Linie medial und eine S-förmig gekrümmte lateral begrenzt, beide stoßen vorn in einer Spitze zusammen, der Hinterrand zwischen den Condyli ist eingekerbt. Die Länge des lateralen Randes beträgt $9^1/_2$, des medialen 11 cm, und die größte Breite hinten mißt

$7^1/_2$ cm[1]). Unterhalb der Tuberositas (der vorderen Spitze) ist die Tibia auf beiden Seiten tief eingebuchtet (Fig. 70). Der Schaft hat 15 cm unterhalb dem Proximalende 5 auf $3^1/_2$ cm Durchmesser. Das distale Ende (Taf. XV [XXII], Fig. 4) ist von vorn nach hinten komprimiert, die Vorderseite bis zur Spitze des Processus anterior ist 6 cm breit, die mediale Fläche ist in sehr spitzem Winkel schräg lateralwärts gerichtet und mißt $4^1/_2$ cm Breite, die Hinterseite ist weniger als 4 cm breit, und die Spitzen des Processus sind auch nur 4 cm voneinander entfernt.

Fig. 70. Umriß der proximalen Gelenkfläche der rechten Tibia von *Massospondylus carinatus* R. Owen (No. 363), $^1/_2$ nat. Gr. (zu Taf. XV [XXII], Fig. 3).

Vom Fuß sind verschiedene Teile da:

No. 367 u. 370 Proximalende von Metatarsale II links.
No. 369 Proximalende von Metatarsale II rechts.
No. 373 Distalende von Metatarsale II rechts.
No. 368 „ „ „ III „
No. 371 u. 372 Distalende von Metatarsale IV rechts.
No. 375 1te Phalange des 2ten Fingers rechts.
No. 378 1te „ „ 4ten „ „
Ohne No. 2te „ „ 2ten „ „
No. 382 Endphalange „ 1ten „ „
No. 384 „ „ 1ten „ „

Hierzu will ich nur weniges bemerken. No. 370, 373 und das unnumerierte Stück stammen von einem kleinen Individuum, die anderen von wenigstens 2 großen. Das Proximalende von Metatarsale II ist an dem rechteckigen Umriß zu erkennen, vorn ragt der Rand stärker über die Diaphyse über als hinten, und die Längskante vorn-medial ist schärfer als die laterale. Die Gelenkrolle des gleichen Metatarsale ist schräg lateral-vorwärts gerichtet und steht lateral stärker ab. Die Gelenkrolle von Metatarsale III steht nicht schräg und ist medial etwas dicker. Das Distalende von Metatarsale IV hat lateral eine besonders breite, sich schräg nach vorn öffnende Collateralgrube. Die ersten Phalangen sind an der einheitlich konkaven proximalen Gelenkfläche zu erkennen, die des 2ten Fingers an der tiefen Rinne, die die Gelenkrolle in 2 Kissen teilt, was bei den ersten Phalangen der anderen Zehen nicht der Fall ist; die laterale Collateralgrube ist die größere, so läßt sich rechts und links bestimmen. Die 1te Phalange des 4ten Fingers zeichnet sich durch etwas schräg nach lateral-oben gerichtete Gelenkrolle aus. Die 2te Phalange des 2ten Fingers ist an der scharfen Spitze vorn-oben leicht zu erkennen, sie ist etwas medial gerichtet. Die Klauenphalangen des Fußes unterscheiden sich von denen der Hand dadurch, daß sie asymmetrischen Bau haben, der Querschnitt (Fig. 68 b) zeigt es am deutlichsten: die laterale Seite stößt mit einem spitzen, die mediale mit einem stumpfen Winkel an die Unterseite, die Klaue liegt nämlich schräg mit lateral gerichteter Spitze auf der Erde auf; die Klaue des 1ten Fingers ist die größte.

1) Seeleys fig. 9 ist recht ungenügend.

Hauptsächlich die *Thecodontosaurus*-ähnliche Tibia hält mich davon ab, die Gattung *Massospondylus* nicht mit *Plateosaurus* zu vereinigen. Von *Thecodontosaurus* unterscheiden sich jedenfalls Scapula, Ileum, Pubis, Femur, und die Hand ist ungleich kräftiger gebaut.

Hortalotarsus skirtopodus Seeley und *Massospondylus Browni* Seeley.

Taf. XII (XIX), Fig. 2 bis Taf. XIII [XX], Fig. 5.

1894 beschrieb Seeley die nach der Zerstörung eines ganzen Skelettes übriggebliebenen Teile des rechten Hinterfußes eines kleinen Dinosauriers als *Hortalotarsus*. Tibia, Fibula, Tarsus, die 4te und 5te Zehe, Abdrücke der 2ten und 3ten und ein kleines Fragment des Femur sind die einzigen im Zusammenhang erhalten gebliebenen Reste (Taf. XIII [XX], Fig. 1).

Die Tibia ist 20 cm lang. Die proximale Gelenkfläche ist in die Länge gestreckt und die Spitze lateralwärts gekrümmt wie bei *Thecodontosaurus* aus Bristol. Allerdings sind die hinteren Condyli beschädigt, so daß der Umriß der Gelenkfläche nicht genau verglichen werden kann. Der Medialrand ist konvex gebogen und höher als der laterale, auch die Spitze ist hoch gewölbt, hinter derselben ist der laterale Rand eingebuchtet; der laterale Condylus liegt viel näher der Spitze als der mediale. Die proximale Gelenkfläche ist in ihrem jetzigen Zustande 5,6 cm lang, ursprünglich aber jedenfalls 6 cm. Die Diaphyse hat in der Mitte kaum über 2 cm Durchmesser. Das distale Ende ist in transversaler Richtung verbreitert, und zwar mißt der hintere Rand 3 cm, der vordere ca. $3\frac{1}{3}$ cm und der mediale $2\frac{1}{2}$ cm; die Kontur bildet an der vorderen medialen Ecke einen spitzen Winkel. Am proximalen Ende ragt der verdickte hintere Teil stärker über die Diaphyse hervor als der vordere, so daß das Proximalende nach hinten geneigt zu sein scheint.

Das Fragment des Femur haftet auf dem medialen Condylus. Das Femur war in mehr als einem rechten Winkel in Bezug auf die Tibia gebogen; man erkennt den medialen Condylus von seiner unteren Fläche. Der Condylus ist 2 cm breit und ist 1 cm hoch von der Fossa intercondyloidea an gerechnet. Seine untere Fläche ist stark gewölbt, und die Fossa setzt sich als flache Rinne auf die untere Gelenkfläche fort.

Der Fibula fehlt das oberste Proximalende, ca. 3 cm. Sie ist schwach nach außen gebogen. Das Oberende ist komprimiert, innen flach und außen gewölbt, der Querschnitt 11:18 mm an der Bruchfläche. Das Distalende verbreitert und schräg von vorn-außen nach hinten komprimiert.

Der Tarsus (Fig. 71) ist sehr schön, Astragalus, Calcaneus, Cuboid und ein Stück von Cuneiforme III sind da. Der Astragalus ist 4,2 cm lang und medial 2,2 cm breit: er ist unten gerundet, nach vorn steiler, nach hinten flacher aufgewölbt. Der hintere Rand ist scharf: die Höhendifferenz zwischen dem hinteren und dem vorderen Medialrand beträgt 7 mm, ebensoviel muß auch die Höhendifferenz zwischen dem Processus anterior und dem Processus posterior tibiae betragen.

Der Calcaneus ist ausnahmsweise schön zu sehen. Aus der Trias kennt man ihn überhaupt nur noch von *Anchisaurus colurus*, aber dort ist er nicht so deutlich sichtbar wie hier. Er erinnert nicht etwa an *Hallopus* oder Krokodile, sondern ist ein echter Dinosaurier-Calcaneus, wie bei *Allosaurus* z. B. Er mißt 2 cm in transversalem und 1,5 cm an der Medialseite in sagittalem Durchmesser. Die Unterseite ist ballenartig gewölbt. An der Lateralseite verjüngt er sich von vorne her plötzlich und bildet eine Spitze. Der Calcaneus schließt sich dem Astragalus nicht knapp an wie bei *Anchisaurus* oder in noch höherem Grade bei *Allosaurus*.

An der vorderen lateralen Ecke des Astragalus sitzt ein winzig kleines Knöchelchen auf, das vielleicht ein Intermedium sein könnte. Ich habe ein solches bei keinem anderen Vorkommen beobachten können.

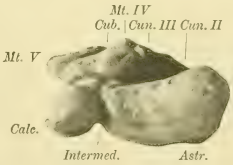


Fig. 71. Rechter Tarsus von *Thecodontosaurus skirtopodus* SEELEY sp. zu Taf. XIII [XX], Fig. 1. Ansicht der Fig. 1 a von unten. Man sieht Astragalus und Calcaneus von unten, an der (auf der Figur) linken Ecke sitzt oben das kleine Intermedium auf. Die 2te Reihe des Tarsus ist mit dem Metatarsus nach oben und vorn umgeschlagen; man sieht das lange Cuboid und Teile der durchgebrochenen Cuneiforme II und III, über dem Cuboid ragt die obere Gelenkfläche von *Mt. V* und zwischen *Cub.* und *Cun. III* eine Ecke von *Mt. IV* hervor.

Unter der Fibula und auf Metatarsale IV und V liegt ein längliches Knöchelchen, das Cuboid. Die sichtbare Fläche ist, wie ich glaube, die untere, ihre Länge beträgt 2,8 cm, medial ist sie 1,3 cm, lateral 7 mm breit; darüber erhebt sich ein Kamm, der jedoch 9 mm vom medialen Ende entfernt beginnt. Bei *Plateosaurus poligniensis* hat das Cuboid genau die gleiche Form. Bei *Anchisaurus colurus* erkennt man es nur als längliches Knöchelchen.

Auf Metatarsale III sieht man ein kleineres Knöchelchen aufsitzen, es ist aber nur ein kleiner Teil davon erhalten. Auch bei *Plateosaurus poligniensis* ist dieses Cuneiforme III kleiner als das Cuboid und flach.

Die Fußknochen erinnern nicht weniger als der Tarsus an *Plateosaurus*, zugleich aber auch an *Thecodontosaurus* aus Bristol. Die Länge der Phalangen ist durchaus die von *Thecodontosaurus*. Metatarsale V versteckt sich hinter Metatarsale IV; es ist nur 4 cm lang, während ersteres $8^1/_2$ cm hat. Metatarsale III hat 10 cm Länge, es ist zum Teil nur als Abdruck erhalten. Von Metatarsale II ist nur ein Teil des Abdruckes vorhanden. Das 5te Metatarsale ist mit einer einzigen kleinen Phalange versehen, die nur 1 cm lang ist. Dieses Stück ist schlecht erhalten, und so bleibt es unentschieden, ob noch ein Glied folgte oder nicht.

SEELEY hebt in seiner Beschreibung von *Hortalotarsus* am Schlusse besonders die Aehnlichkeit mit *Dimodosaurus*, d. h. *Plateosaurus poligniensis* hervor; diese ist aber mehr allgemeiner Art. Nur gelegentlich, und ohne später wieder darauf zurückzukommen, sagt er von der Tibia: „In general form and size the bone resembles *Agrosaurus*, and, in a less degree, *Palaeosaurus*.“ Gerade die Aehnlichkeit mit *Thecodontosaurus* (resp. *Palaeosaurus* SEELEY) scheint mir besonders in die Augen fallend und besonders wichtig zu sein und auch größer als die Aehnlichkeit mit *Plateosaurus*. Die Form der Tibia ist durchaus charakteristisch für *Thecodontosaurus*; die lange lateral gewendete Spitze am Proximalende, der weit nach vorne geschobene laterale Condylus am Proximalende (Taf. XII [XIX], Fig. 6 und Textfig. 81) und die Art der Verdickung des proximalen und des distalen Endes kommen nur bei *Thecodontosaurus* und *Anchisaurus* sonst noch vor. Auch der Astragalus entspricht genau dem von *Thecodontosaurus* aus Bristol. Ich sehe keinen Grund, *Hortalotarsus* von *Thecodontosaurus* zu trennen. Bevor nun dies weiter ausgeführt werden soll, möchte ich auf

Massospondylus Browni eingehen. SEELEY hat beide Femora, 2 Halswirbel, 1 Rückenwirbel, 3 Schwanzwirbel und mehrere Fußknochen beschrieben, über deren Zusammengehörigkeit er nicht ganz sicher ist, aber wahrscheinlich gehören sie doch zusammen. Sie stammen aus den Stormbergbeds des Telle-river, nicht weit von Aliwal North. SEELEY stellt sie mit Vorbehalt zu

Massospondylus, hält aber auch die Möglichkeit ihrer Zugehörigkeit zu *Hortalotarsus* nicht für ausgeschlossen.

Die Femora (Taf. XII [XIX], Fig. 7 und 8 und Textfig. 84 u. 85) zeichnen sich durch stark S-förmige Krümmung, sowie durch das komprimierte Distalende und durch die sagittale Rinne, welche die Gelenkfläche teilt, aus. Sonst ist die Gelenkfläche meist breiter als tief, hier sind beide Maße die gleichen. Das ganze Femur ist auffallend stark seitlich komprimiert, so beträgt z. B. der transversale Durchmesser dicht unterhalb dem Trochanter IV 2,5 cm, der sagittale 3,5 cm. Die ganze Länge des Femur beträgt 24 cm, der Trochanter IV liegt mit seinem Unterende 11 cm unterhalb dem Proximalende des Knochens. Das Caput femoris ist stark gewölbt und sehr dick, der Trochanter minor tritt als breite, flache Erhöhung nur sehr undeutlich hervor. Das kleine Femurstückchen an dem Fuße von *Hortalotarsus* erinnert insofern stark an dieses Femur, als die sagittale Rinne (auf Taf. XIII [XX],

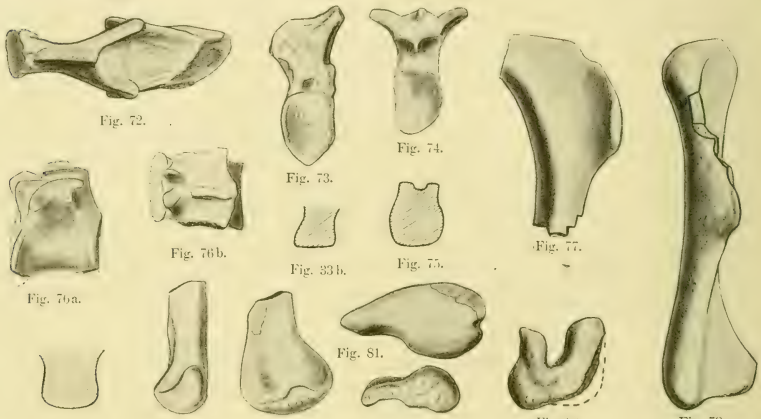


Fig. 72—78. *Thecodontosaurus skirtopodus* SEELEY sp. Stormberg-beds, Kap-Kolonie, Südafrika, $^1/_2$ n. Gr.

Fig. 72. Epistrophaeus und Vorderhälfte des 3ten Halswirbels von oben gesehen (zu Taf. XIII [XX], Fig. 3). Vom Telle River. Von SEELEY als *Massospondylus Browni* beschrieben.

Fig. 73. Ca. 5ter Rückenwirbel von vorn (zu Taf. XIII [XX], Fig. 2); b Querschnitt. Vom Telle River. Von SEELEY als *Massospondylus Browni* beschrieben.

Fig. 74. Ca. 6ter Rückenwirbel von hinten (zu Taf. XIII [XX], Fig. 4). Aus dem Caplande, befindet sich im Wiener Hofmuseum (Koll. ADLER, 1886), wie die folgende bis Fig. 83.

Fig. 75. Querschnitt durch den Rückenwirbel Taf. XIII [XX], Fig. 5. In Wien.

Fig. 76. Rückenwirbel links (Dorn- und Querfortsatz abgebrochen), b von oben (links auf der Figur ist vorn). Querschnitt der Diaphyse wie bei *Thecodontosaurus antiquus* in Bristol. In Wien.

Fig. 77. Stück der Proximalhälfte des linken Humerus von vorn gesehen. Processus lateralis deutlich. In Wien.

Fig. 78. Rechter Humerus, laterale Ansicht (zu Taf. XII [XIX], Fig. 2). In Wien.

Fig. 79. Distalende eines (?) Ischium-Stiels in 3 Ansichten. In Wien.

Fig. 80. Distale Gelenkfläche des linken Femur von unten (zu Taf. XII [XIX], Fig. 5). In Wien.

Fig. 81. Proximale Gelenkfläche der linken Tibia (zu Taf. XII [XIX], Fig. 6). In Wien.

Fig. 1 nicht zu erkennen) der distalen Gelenkfläche dort in ähnlicher Weise vorhanden zu sein scheint wie hier, aber natürlich kann man auf solch ein Fragment keinen sicheren Schluß aufbauen.

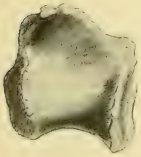


Fig. 82.

Fig. 83 b.

Fig. 83 a.

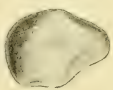


Fig. 84.

Fig. 85.

Fig. 82—85. *Thecodontosaurus Browni* SEELEY sp. Stormberg-beds, Capland; $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 82. Hinterer Rückenwirbel von links. In Wien.

Fig. 83. Mittlerer Rückenwirbel, a von rechts, b von unten.

Fig. 84. Proximale Endfläche des rechten Femur von oben, die Medialseite ist auf der Figur links, die Hinterseite unten (zu Taf. XII [XIX], Fig. 8). Vom Telle River.

Fig. 85. Distale Gelenkfläche des linken Femur (zu Taf. XII [XIX], Fig. 7). Vom Telle River. Fig. 84 u. 85 von SEELEY als *Massospondylus Browni* beschrieben.

Der vollständigere der beiden Halswirbel (Taf. XIII [XX], Fig. 3 u. Textfig. 72) ist 6 cm lang und sein Zentrum 2 cm hoch. Von dem nächst hinteren Wirbel ist die vordere Hälfte noch mit diesem in Zusammenhang. Den ersten betrachte ich mit SEELEY als den Epistropheus: er ist an seiner vorderen Gelenkfläche 2,2 cm breit, der zweite ist an seiner vorderen Gelenkfläche 2,9 cm breit, zeigt also eine rasche Größenzunahme der Wirbel nach hinten zu. Beide sind in der vorderen Hälfte unten gekielt, in der hinteren unten gerundet. Die vordere Gelenkfläche des Epistropheus ist nicht so gut erhalten, daß man die Ansatzfläche des Odontoidfortsatzes erkennen könnte. Die Postzygapophysen laden außerordentlich weit nach den Seiten aus, wie das auch bei dem Epistropheus von *Plateosaurus Quenstedti* m. der Fall ist. Zwischen ihnen spannt sich eine Lamelle schwimmhautartig aus.

Der von SEELEY beschriebene Rückenwirbel (Taf. XIII [XX], Fig. 2 u. Textfig. 73) stammt aus der vordersten Rückenregion. Dies kann man an den hoch und nach hinten gewendeten Querfortsätzen und an der tiefliegenden Parapophysenfacette erkennen, ferner an dem sehr schmalen, komprimierten, unten etwas abgeplatteten Wirbelkörper, dem seitliche Einbuchtungen, wie die mittleren und hinteren Rückenwirbel sie haben, fehlen. Der Querfortsatz ist von einer kräftigen Strebe gestützt, die erst abwärts, dann zum Hinterrande des Wirbels zieht, eine sehr feine, schmale Falte geht von der Parapophyse aufwärts. Die vordere starke Verstrebung zieht über die Parapophyse weg zur Wurzel der Praezygapophyse hin. Wirbel von ganz dem gleichen Bau hat *Thecodontosaurus* in Bristol, besonders sind die Streben des Querfortsatzes sehr ähnlich gebaut; vollkommene Uebereinstimmung besteht zwar mit keinem der Bristoler Wirbel, da keines der dortigen Stücke ganz aus der gleichen Region stammt, am ähnlichsten ist No. 16, ein mittlerer Rückenwirbel.

Weiter werden von SEELEY einige distale Schwanzwirbel beschrieben, die ich nicht gesehen habe, und die als solche auch keinen großen Belang zur Gattungsbestimmung und zum Vergleich haben. Nach der Beschreibung könnten sie wohl zu *Thecodontosaurus* passen.

Auch für die Fußreste, die ich nicht gesehen habe, verweise ich auf SEELEYS Beschreibung, nur kann ich ihm in Bezug auf die Phalangenzahl, die er den einzelnen Zehen zuschreibt, nicht bei-

stimmen, so kann z. B. die 3te Zehe nicht 5, sondern nur 4 Phalangen besitzen, die gefundenen Phalangen müssen eben von mehr als einem einzigen Individuum herrühren.

Hier anschließend möchte ich noch einige Wirbel- und Skeletteile beschreiben, die auch hierher zu gehören scheinen. Aufbewahrt werden sie im Hofmuseum zu Wien. Die Etikette lautet: Karooformation Südafrika. Coll. Adler. 1886. Die Reste bestehen aus 5 Rückenwirbeln, Teilen von 3 Humeri, einem Femur- und einem Tibiastück, sowie einem nicht sicher zu bestimmenden Knochenteil.

Unter den Wirbeln ist einer, der mit dem von *Mass. Browni* eigentlich vollkommen übereinstimmt (Taf. XIII [XX], Fig. 4 und Textfig. 74), nur wenn jener der 3te war, mag dieser der 4te sein, da er unten noch etwas stärker abgeplattet ist. Auch hier ragen die Querfortsätze aufwärts und stehen höher als die Postzygapophysen. Die Basis des Dornfortsatzes ist sehr kurz, wie bei vorderen Rückenwirbeln. Die Länge des Zentrums beträgt 3,5 cm, die Höhe der Gelenkflächen 2,5 und ihre Breite 2,2 cm. Ohne Zweifel gehören beide Wirbel zur gleichen Art.

Zwei andere Wirbel von 3,7 cm Länge sind hintere Rückenwirbel wohl auch derselben Art. Von dem einen ist nur das Zentrum da (Taf. XIII [XX], Fig. 5). Dessen Gelenkflächen sind 3 cm breit und 3,5 cm hoch. Der Wirbelkörper ist unten breit gerundet und in der Mitte der Flanken oben eingebuchtet. — Die Gelenkflächen des anderen dieser beiden Wirbel (Fig. 76) ist ebenfalls 3 cm breit, die Höhe läßt sich nicht messen, da der untere Rand beschädigt ist, scheint aber auch gleich gewesen zu sein. Der obere Bogen ist bedeutend niedriger aufgebaut als bei den vorderen Wirbeln. Der abgebrochene linke Querfortsatz zeigt genau den gleichen charakteristischen Querschnitt wie *Thecodontosaurus* in Bristol: in der Kontur des Querschnittes biegt sich die obere Fläche nach vorn abwärts im Bogen, ganz vorne setzt die eine Strebe, mehr hinten die andere Strebe an. Die Praezygapophysen sind aufwärts gerichtet und ziemlich isoliert wie bei *Thecodontosaurus* in Bristol. Die Basis des Dornfortsatzes ist etwas nach hinten gerückt. Diese 3 in Wien befindlichen Wirbel kann ich von *Thecodontosaurus antiquus* nicht unterscheiden.

Zwei andere Wirbel (Fig. 82 u. 83) haben viel erheblichere Größe, nämlich 5 und $5^1/_2$ cm Länge. Der eine ist 3 cm hoch, der andere $4^1/_2$ cm. Es sind mittlere (Höhe 3 cm) und hintere (Höhe $4^1/_2$ cm) eines größeren Tieres, und zwar wohl einer anderen Art als die vorigen. Ob etwa der merkwürdig kleine Sacralwirbel von *Massospondylus carinatus* mit diesen zusammengehört, wage ich nicht zu entscheiden.

Der Humerus (Taf. XII [XIX], Fig. 2, 3 u. 4 u. Textfig. 77 u. 78) stimmt vollkommen mit dem von *Thecodontosaurus* in Bristol überein. Der proximale Rand ist winklig geknickt, die höchste Stelle befindet sich nahe der Medialseite: der lange laterale Teil des Proximalrandes ist schief abwärts gezogen. Der Processus lateralis hebt sich stark hervor und reicht nicht bis zur Hälfte der Humeruslänge herab. Es ist wahrscheinlich, daß der Processus lateralis sich mit seinem Oberende durch einspringenden Winkel von dem Lateralrande des Humerus abhob, doch ist gerade dieser Rand etwas beschädigt. Das distale Ende ist sehr breit, nämlich 5,5 cm. Der Medialrand ist stark konkav gebogen. Ein linker Humerus ist vollständig, und von einem anderen sind die proximale und die distale Hälfte vorhanden. Von einem 3ten rechten Humerus ist die Mitte mit dem Processus lateralis da.

Das Femurstück (Taf. XII [XIX], Fig. 5 und Textfig. 80) ist der distale Teil eines hohlen linken Femur, das in ganz auffallender Weise an *Thecodontosaurus* aus Bristol erinnert. Beide Condyli sind sehr hoch und durch eine tiefe Rinne voneinander geschieden, der Kamm des lateralen wendet sich etwas nach außen. Die distale Gelenkfläche ist nicht durch eine sagittale Furche geteilt wie bei „*Mass.*“ *Browni*. Auch dieses Femur ist sowohl seitlich als nach hinten etwas gekrümmt. 11 cm vom Distalende ent-

fernt, wo es abgebrochen ist, sieht man deutlich seitliche Komprimierung. Wie bei *Thecodontosaurus* in Bristol ist der Condylus medialis schräg medialwärts geneigt. Auch dieses Femur, wie oben schon einige Wirbel, kann ich von *Thecodontosaurus* nicht unterscheiden.

Die Tibia (Taf. XII [XIX], Fig. 6 u. Textfig. 81) ist der proximale Teil einer solchen der linken Seite. Das obere Gelenkende zeichnet sich durch starke seitliche Komprimierung, laterale Einbuchtung neben der vorderen Spitze und die weit nach vorn geschobene Lage des hinteren lateralen Condylus aus; die Gelenkfläche steht schräg nach hinten-lateral, und der ganze proximale Teil ragt besonders nach hinten über die Diaphyse hinüber. Dies sind Eigenschaften, die wir in gleicher Weise bei *Hortalotarsus* kennen gelernt haben und die dieser ebenfalls mit *Thecodontosaurus* in Bristol gemein hat.

Zu dieser Serie gehört nun noch ein eigentümlicher kleiner (Knochen Fig. 79), den ich nicht sicher bestimmen kann; auffallend ist mir dabei nur der Umstand, daß 2 genau gleiche sich auch bei den *Thecodontosaurus*-Knochen in Bristol befinden. Die Endfläche erinnert entfernt an einen Femurkopf, sie ist länglich, gewölbt, ragt an einem Ende über den dünneren Schaft vor und ist hier etwas umgebogen, an beiden Seiten, besonders aber an der einen stärker verdickten befindet sich ein kleiner Vorsprung. Die Länge dieser Fläche beträgt 4,3 cm, die Breite an der dicksten Stelle 2 cm. Der Schaft hat 5 cm von hier entfernt an der Bruchfläche 2 zu 1,7 cm Querschnitt, die Form desselben ist trapezförmig. Einen solchen Knochen kann ich im ganzen Skelett nirgend anders unterbringen als höchstens am Distalende des Ischium. Ich bin deshalb mit dieser Bestimmung nicht so sicher, weil bei *Thecodontosaurus* in Bristol kein vollständiges Ischium vorhanden ist und weil bei *Plateosaurus* und seinen näheren Verwandten das Distalende des Ischium anders aussieht. Als Femur oder Humerus läßt sich dieser Knochen auch, wie mir scheint, bei anderen Reptilien nicht unterbringen; darum bleibe ich vorläufig bei der genannten Bestimmung.

Es wird sich nun darum handeln, wie die eben besprochenen Knochen sich auf die Arten verteilen.

Die beiden Tibien (*Hort. skirt.* und die in Wien) sind einander sehr ähnlich, nur ist das Wiener Exemplar etwas größer (Gelenkfläche um 1 cm länger), sonst finde ich keinen Unterschied. Da diese Tibien auch mit denen von *Thecodontosaurus antiquus* übereinstimmen und andererseits Wirbel (mit Ausnahme der 2 großen), Humerus, Femur des letzteren mit den in Wien befindlichen fast völlig übereinstimmen, so nehme ich auch die Identität dieser mit dem *Thecodontosaurus antiquus* so sehr ähnlichen *Hortalotarsus skirtopodus* an, auch die Wirbel von „*Mass.*“ *Browni* zähle ich hierher. Da sich ein Gattungsunterschied von *Thecodontosaurus* nicht auffinden ließ, wird man am besten tun, diese Art mit *Thecodontosaurus* zu vereinigen und künftig ***Thecodontosaurus skirtopodus*** Seeley sp. zu bezeichnen.

Die beiden Femora von „*Massospondylus*“ *Browni* gehören, wie oben gezeigt, einer anderen Art an als die vorigen Knochen; einen prinzipiellen Unterschied von *Thecodontosaurus* kann ich auch bei diesen nicht finden und bezeichne sie daher als ***Thecodontosaurus Browni*** Seeley sp.

Ob die beiden großen Rückenwirbel in Wien zu einem größeren Individuum der ersten oder der zweiten Art oder einer anderen gehören, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Ich bezeichne sie als ***Thecodontosaurus* sp.**

Fig. 86a.

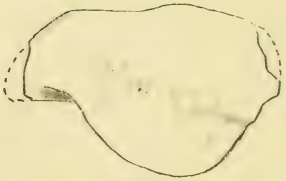


Fig. 86b.

Fig. 86c.

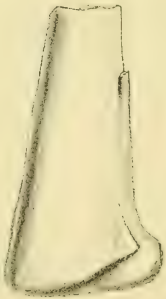


Fig. 86d.

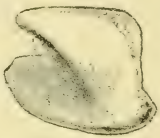


Fig. 86e.

Fig. 88d.

Fig. 87.

Fig. 88a.

Fig. 88b.

Fig. 88c.

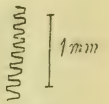


Fig. 90b.

Fig. 90a.

Fig. 89.

Fig. 86—90. *Thecodontosaurus Macgillivrayi* SEELEY sp. Aus offenbar triassischen Ablagerungen (graugelbe Breccien wie das Magnesiankonglomerate aus Bristol) der Nordostküste Australiens (der genaue Fundort unbekannt). Im brit. Museum, No. 49984.

Fig. 86. Linke Tibia, nat. Gr.; a von links, b die proximale Gelenkfläche, c Proximalende von vorn, d Distalende von vorn, e distale Gelenkfläche von unten (unten auf der Figur ist vorn, links ist lateral).

Fig. 87. Beschädigte proximale Hälfte der rechten Tibia, nat. Gr.

Fig. 88. Distalende des rechten Radius, nat. Gr.; a Ansicht von vorn (d. h. Handrückenseite, da die Unterarmknochen sich kreuzen, was auch durch die starke Krümmung dieses Radius bestätigt wird, s. Fig. 88b), b Ansicht von der ulnaren Seite, c distale Gelenkfläche (die Spitze links auf der Figur ist ulnar gerichtet), d obere Bruchfläche.

Fig. 89. Längs durchbrochene Klauenphalange, wahrscheinlich des Daumens einer Hand.

Fig. 90. Beschädigter Zahn, 4:1 nat. Gr.; b Vergrößerung der Randkerbung, 16:1 nat. Gr. Fig. 89 und 90 sind auf der Rückseite des Gesteinsstückes sichtbar, in denen der Radius steckt.

C. Dinosaurier (?) in Indien.

Außer den Zähnen von *Epicampodon* (= *Ankistrodon*) *indicus* und *Massospondylus Hislopi* und *Rawesi*, die Huxley und Lydekker beschreiben (s. oben), bildet Lydekker (The Reptilia and Amphibia of the Maleri and Denwa Groups, Mem. geol. Surv. India. I. Pt. V. t. 4—6) mehrere Reste ab, bei denen man zweifelhaft sein kann, ob sie zu Theropoden oder Parasuchiern gehören. Die Klaue t. 4, f. 4 halte ich nicht für eine Dinosaurierklaue. Ebensowenig gehören die Phalangen t. 4 f. 5, 6, 7 und 8 zu Dinosauriern; f. 8 ist wohl von *Belodon* oder *Parasuchus*. Der Wirbel t. 5 f. 4 ist wahrscheinlich von einem der hintersten Halswirbel oder vordersten Rückenwirbel eines großen Dinosauriers wie *Euskelosaurus*; er erinnert mich am meisten an *Gresslyosaurus robustus* aus dem Keuper von Bebenhausen bei Tübingen; es ist sehr unwahrscheinlich, daß er einem Parasuchier angehört. Die anderen dort abgebildeten Wirbel sind teils von Parasuchiern, teils von Rhynchosauriern. Von den auf t. 6 abgebildeten Zähnen ist zweifelhaft, ob sie Dinosauriern oder Parasuchiern angehören. Diese Zähne und *Epicampodon* stammen aus der triassischen Maleri group, obwohl Lydekker zuerst meinte, sie seien aus der Lameta group (= Kreide) von Maleri.

Diese event. Dinosaurierreste betrachte ich als sehr zweifelhafter Natur und werde sie bei der Zusammenfassung nicht berücksichtigen.

D. Australien.

Agrosaurus Macgillivrayi Seeley.

1891 beschrieb Seeley als *Agrosaurus Macgillivrayi* ein paar Knochen aus Australien. Auf der alten Etikette steht: „Fly. 1844. N.E. coast of Australia". Sie sind also 1844 von Mr. Macgillivray auf der Expedition der „Fly" an einem unbekannten Ort der Nordostküste Australiens gefunden. Aus den Knochen zu schließen, müssen die Ablagerungen triassisch sein, sie sind aber nicht näher bekannt.

Die Reste liegen in einer grauen Breccie voll von Knochensplittern; die Knochen sind weiß erhalten. Das Gestein erinnert in höchstem Grade an die Knochenbreccie von Durdham Down in Bristol. Vorhanden sind eine ganze linke Tibia, das Proximalende einer rechten Tibia (Fig. 87) und in einem Gesteinsstück das Distalende eines rechten Radius, eine Klauenphalange und ein von Seeley unbeachtet gebliebener Zahn.

Die linke Tibia (Fig. 86) ist 20 cm lang. Das Proximalende ist in gleicher Weise gebildet wie bei *Hortalotarsus* und bei *Thecodontosaurus* in Bristol, also schräg gestellt, nach rückwärts gelehnt, mit erhöhter lateral gewendeter Spitze, hinter welcher lateral eine Einbuchtung folgt, und mit nach vorn verschobenem lateralen Condylus. Die Länge der Gelenkfläche beträgt 5 cm und ihre Breite am

lateralen Condylus 3,8 cm. Der Schaft ist dünner als bei *Hortalotarsus* und bei *Thecodontosaurus antiquus*. An der dünnsten Stelle ist die Knochenlage abgesprungen; ohne diese beträgt der Durchmesser dort nur 1,35 cm, mit derselben aber ursprünglich wohl 1,8 cm. An der Lateralseite des Schaftes befindet sich ca. 5 cm unterhalb der Gelenkfläche ein sehr kleines Foramen nutritivum. Das Distalende ist wieder stark verdickt, die Breite beträgt vorn 3,5 cm, hinten 3 cm und medial 2,8 cm. Das Distalende ist also relativ etwas dicker als bei *Thecodontosaurus skirtopodus*.

Das Radiusfragment (Fig. 88), welches SEELEY als Fibula bezeichnet, ist nur 5 cm lang, die distale Gelenkfläche ist ganz eben und hat 2,5 auf 2 cm Durchmesser, an der oberen Bruchfläche hat der Radius 1 cm Durchmesser, die Knochenwandung ist dort nur 1,5 mm dick. Durch Vergleich mit den Knochen in Bristol war dieses Stück sicher als Radius zu bestimmen. An der ulnaren Seite des Radius befindet sich am Distalende ein schnabelförmiger, zugeschärfter Vorsprung, und der ganze Radius wendet sich etwas nach vorn (Handrückenseite); auf diese Weise läßt sich auch rechts und links ohne Schwierigkeit unterscheiden.

In demselben Gesteinsstück befindet sich eine Klauenphalange (Fig. 89), die jedoch längs durchgebrochen ist. Die Spitze fehlt. Die Länge beträgt 27 mm und die Höhe am Proximalende 17 mm. Ob dies eine Hand- oder Fußklaue vorstellt, wird sich kaum entscheiden lassen, da die Außenfläche nicht sichtbar ist.

In dem gleichen Gesteinsstück steckt nun auch noch ein Zahn (Fig. 90) neben der Klaue. Er ist leider stark beschädigt. Die Länge beträgt 8,4 mm und die Breite an der Basis 3,3 mm. Er ist komprimiert und etwas gekrümmt; an der eingekrümmten Seite ist der Rand äußerst fein gesägt. Unter der Lupe zeigen die Randkerben sich als lange scharfe Spitzen, die rechtwinklig vom Rande abstehen und dicht aneinander gedrängt sind, es kommen auf 1 mm 7 solche Zacken. Dieser Zahn unterscheidet sich stark von den Zähnen von *Thecodontosaurus antiquus*, indem dort nicht nur die Zahnform, sondern auch die Kerbung bedeutend abweicht.

Von *Thecodontosaurus skirtopodus* unterscheidet sich die Tibia durch größere Breite des Proximalendes sowohl als durch Dicke des Distalendes. Es sind also jedenfalls zwei getrennte Arten, die aber nach der Gestalt der Tibia beide zu *Thecodontosaurus* zu rechnen sind. Tibia und Radius unterscheiden sich durch Dünnheit des Schaftes von *Thecodontosaurus antiquus*. Wir werden diese Art also ***Thecodontosaurus Macgillivrayi*** SEELEY sp. zu bezeichnen haben. Der nicht unbedeutende Unterschied der Zähne bedingt keinen Gattungsunterschied.

III. Die Gruppierung der Arten.

Nachdem wir uns durch die zahlreichen Arten und Gattungen durchgefunden haben, sind nur die folgenden 6 Gattungen mit 14 Arten übrig geblieben:

Euskelosaurus *Browni* HUXLEY, Südafrika.
„ *capensis* HUXLEY, „
„ [1]) sp., „
Massospondylus carinatus OWEN, Südafrika.
Thecodontosaurus skirtopodus SEELEY, „

1) „*Euskelosaurus* sp.“ (in Wien befindlich) in seiner systematischen Zugehörigkeit völlig unsicher.

Thecodontosaurus (?) *Browni* Seeley Südafrika.
„ sp. „
„ *Macgillivrayi* Seeley, Australien.
„ *polyzelus* Hitchcock, Nordamerika.
Anchisaurus colurus Marsh. Nordamerika.
„ (?) *solus* „ „
Coelophysis longicollis Cope, „
„ *Bauri* „ „
„ *Willistoni* „ „
Ammosaurus major Marsh, „

Wenn man diese kurze Liste mit der langen auf S. 4 vergleicht, so bedeutet dieses Resultat eine wesentliche Vereinfachung gegenüber bisher. Es zeigt z. B. die weltweite Verbreitung der Gattung *Thecodontosaurus*, die ja aus Europa zuerst bekannt wurde und nun in allen Erdteilen, auch Asien (wenn man *Epicampodon* in Indien dazu rechnet) vorkommt. *Euskelosaurus* steht dem europäischen *Gresslyosaurus* und *Pachysaurus* sehr nahe und zeigt die Möglichkeit des direkten Verkehrs zwischen Europa und Südafrika auf irgend einem (nicht näher bekannten) Wege an. Amerika weicht von den anderen Weltteilen am meisten ab, nämlich durch die Gattungen *Anchisaurus*, *Coelophysis* und *Ammosaurus*, erweist aber doch die Möglichkeit des Austauschs durch das Vorkommen der Gattung *Thecodontosaurus*.

Was nun die Zusammenfassung der Genera in Familien anlangt, so springt zuerst *Euskelosaurus* heraus, der in den europäischen Formenkreis der Plateosauriden gehört. Den Mittelpunkt einer anderen Familie bildet *Thecodontosaurus*. Da *Thecodontosaurus* verbreiteter und namentlich weniger spezialisiert ist als *Anchisaurus*, so wird die Familie besser die Bezeichnung Thecodontosauriden erhalten; *Anchisaurus* gehört auch dahin, und *Massospondylus* schließt sich besser an *Thecodontosaurus* als an *Plateosaurus* an, wie wir oben gesehen haben.

Zu den Thecodontosauriden gehören nur kleine Formen im Gegensatz zu den großen Plateosauriden (Zanclodontiden). Die morphologischen Unterschiede sind nicht sehr groß. Die Thecodontosauriden haben etwas oder auch bedeutend längere Wirbel. Das Proximalende der Tibia ist durchgehend verschieden, nämlich die Artikulationsfläche bei den Thecodontosauriden länger und schmäler, die vordere Spitze viel hervortretender und die vordere Hälfte des Lateralrandes tiefer eingebuchtet, ferner der laterale hintere Condylus weiter nach vorn gerückt als bei den Plateosauriden, auch ist die ganze Fläche stärker schräg nach hinten und medial gestellt als bei diesen. Der Schädel (nur Hinterhaupt von *Thecodontosaurus antiquus* und *Anchisaurus colurus* einerseits und *Plateosaurus erlenbergiensis* m. andererseits zum Vergleich vorhanden) unterscheidet sich durch die langen, stabförmigen Apophyses pterygoidales des Basisphenoids bei den Thecodontosauriden von den Plateosauriden, bei denen sie kurz, gedrungen und seitwärts gerichtet sind.

Von diesen beiden Familien weicht *Coelophysis* sehr merklich ab. Cope inkorporiert *Coelophysis* bei den Coeluriden, und ich möchte ihm darin folgen. Nicht allein die Hohlheit der Knochen weist diese Richtung, sondern der ganze Skelettbau. Greifen wir das Becken heraus. Schon die Länge des Pubis, welche die des Femur übertrifft, ist bei den Plateosauriden unbekannt, auch bei den Thecodontosauriden, soviel bekannt, bedeutend geringer. Besonders aber ist die Form des Pubiskopfes nicht so ausgesprochen hakenförmig wie bei jenen, sondern in der Weise, daß die Verbreiterung des Pubishalses bei

weitem überwiegt, wie bei *Coelurus*, *Compsognathus* und *Ornitholestes*, und daß an dem breiten Hals und Kopf nur ein sehr kleines Häkchen sich befindet: dieses muß bei *Coelophysis longicollis* abgebrochen sein. Das ganze Pubis ist gebogen wie bei *Coelurus* und das Distalende wiederum verdickt wie bei *Ornitholestes* und *Compsognathus*, jedoch nicht so stark wie bei *Coelurus*, bei dem Marsh sogar ein apartes Interpubis unterscheidet. Die mediale plattenförmige Ausbreitung des Pubis ist dünn und jedenfalls nicht so breit wie bei *Plateosaurus* und erinnert auch insofern an *Coelurus* und seine Verwandten. Dieser mediale Teil des Pubis wird nicht nur bei den Coeluriden, sondern auch *Megalosaurus* und seinem Formenkreis mehr und mehr reduziert. Ebenso wie im Pubis finden wir eine große Aehnlichkeit im Ileum, namentlich mit *Ornitholestes*. Für beide sind die sehr kurzen und breiten pro- und postacetabularen Fortsätze charakteristisch; infolgedessen ist auch der Ausschnitt des Acetabulums im Ileum viel kleiner als bei den Plateosauriden und Thecodontosauriden. Dieses Merkmal schon ist so charakte-

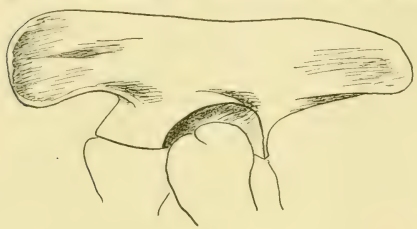


Fig. 91. Linkes Ileum (mit Oberende von Pubis, Ischium und Femur) von *Ornitholestes Hermanni* Osborn aus den Como-beds von Bone Cabin Quarry, Wyoming, 10:1 nat. Gr. Vergrößerte Kopie aus Osborn, Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Vol. 19, 1903, pag. 641. Zu vergleichen mit *Coelophysis*, Fig. 17.

ristisch, daß es zur empirischen Familienbestimmung genügt: ebenso ist die weit nach hinten ausholende Spina posterior ilei für die Coeluriden bezeichnend. Es sind aber auch gewisse Abweichungen des Ileums von *Coelophysis* von demjenigen von *Ornitholestes* nicht unwesentlich zur Beurteilung, z. B. stehen die Dimensionen des Processus proacetabularis bei *Coelophysis* etwa in der Mitte zwischen denen von *Ornitholestes* einerseits und von *Thecodontosaurus* andererseits, d. h. *Coelophysis* hat sich noch nicht so weit von den primitivsten Theropoden entfernt wie der spät-jurassische Coeluride *Ornitholestes*. Namentlich erinnert die Form der Spina posterior bei *Coelophysis* noch mehr an *Thecodontosaurus* als an die Coeluriden. Von der Hand haben wir oben schon gesehen, daß sie wie diejenige von *Ornitholestes* und *Ornithomimus* — also Coeluriden — gebaut war: auch die Hand von *Compsognathus* ist sehr langgestreckt. Bei den Thecodontosauriden und Plateosauriden ist die Hand zwar auch zum Erfassen der Beute eingerichtet, aber sie ist viel stärker und kürzer und unterscheidet sich leicht von dieser. Auch der Metatarsus ist sehr verlängert wie bei den Coeluriden. Die Zahl der Sacralwirbel ist 3 gegenüber 4 bei *Ornitholestes* und wahrscheinlich auch bei *Compsognathus*, also primitiver. Wir erkennen also in *Coelophysis* einen primitiven Vertreter der zu schnellem Raub spezialisierten Familie der Coeluriden, die, in der Trias beginnend, bis in die obere Kreide reicht und selbst wiederum in verschiedene Zweige zerfällt[1]).

Was nun endlich *Ammosaurus* anlangt, so bietet seine Beurteilung manche Schwierigkeiten.

1) Bei *Ornitholestes* ist das Femur länger als die Tibia, bei *Coelurus* und *Compsognathus* kürzer. *Ornitholestes* hat relativ kurze Halswirbel, doch kaum kürzer als *Compsognathus*, dagegen haben *Coelurus*, *Theocspondylus*, *Calamospondylus*, *Aristosuchus* außerordentlich stark verlängerte Halswirbel. *Coelurus* hat ein „Interpubis", das den anderen fehlt (es fehlt auch *Ornithomimus*). Sehr ähnlich aber bei ihnen allen sind Hohlheit des Skelettes, einfacher Bau der Rückenwirbel, riesige Praezygapophysen der mittleren und hinteren Schwanzwirbel, Form des Ileum, des Pubis und des Ischium, Bau des Fußes und der Hand (Reißzähne bei *Ornitholestes* und *Compsognathus*).

Sein Fuß vom Metatarsus an ist ein ganz typischer Theropodenfuß, wie er z. B. von *Plateosaurus* (*Dimodosaurus*) *poligniensis* bekannt ist. Dagegen besitzt kein einziger Theropode ein solches niedriges, langes Ileum mit solch niedriger langer Spina anterior; ein solches haben sonst nur die Orthopoden, und zwar ist es ein charakteristisches Merkmal derselben, das kein einziger Theropode und kein einziger Sauropode — meines Wissens — besitzt. Die jurassischen und kretacischen Theropoden haben breite, gerundete und zum Teil allerdings weit vorstehende Spina anterior ilei. Die Sauropoden sind durch nach oben halbkreisförmiges hohes Ileum ausgezeichnet, das kein Kenner jemals mit dem eines Ortho- oder Theropoden verwechseln kann. Die triassischen Theropoden haben noch keine so breite und große Spina anterior wie die späteren, sondern ziemlich kurze Spitzen, die aber stets etwas abwärts deuten und auch breiter sind als bei irgend einem Orthopoden; sie können also auch nicht verwechselt werden. Vergleichen wir das Ileum von *Ammosaurus* mit Orthopoden, so finden wir meist das Acetabulum flacher als hier, was aber mit der Femurgestalt zusammenhängt; wegen des flacheren Acetabulums sind auch die beiden unteren Fortsätze gewöhnlich kürzer, namentlich der hintere. Bei *Ammosaurus* ist der acetabulare Ausschnitt zwar flach, aber doch sind die beiden Fortsätze so lang, wie bei den triassischen Theropoden üblich, aber dort ist der vordere Fortsatz mehr abwärts gerichtet als hier; bei den Ortho-

Fig. 92.

Fig. 95.

Fig. 98.

Fig. 93.

Fig. 96.

Fig. 99.

Fig. 94.

Fig. 97.

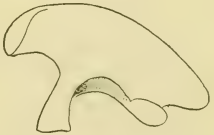


Fig. 100.

Fig. 92—1000. Verkleinerte linke Ilea verschiedener Dinosaurier zum Vergleich mit *Ammosaurus*.

Fig. 92. *Nanosaurus*, Orthopode, aus Jura oder Trias.
Fig. 93. *Laosaurus*, Orthopode, Jura.
Fig. 94. *Camptosaurus*, Orthopode, Jura.
Fig. 95. *Claosaurus*, Orthopode, Kreide.
Fig. 96. *Stegosaurus*, Orthopode, Jura.
Fig. 97. *Sterrholophus*, Orthopode, Kreide.
Fig. 98. *Allosaurus*, Theropode, Jura.
Fig. 99. *Thecodontosaurus*, Theropode, Trias.
Fig. 100. *Morosaurus*, Sauropode, Jura.

Fig. 92—98 u. 100 nach Marsh, Fig. 99 Originalzeichnung.

poden ist der Oberrand des Ileum wulstig verdickt und nach außen umgeschlagen, beides ist bei *Ammosaurus* nicht der Fall; man erkennt zwar deutliche Muskelansatzstellen, aber die Verdickung fehlt. Auch ist bei *Ammosaurus* die hintere Spitze des Ileums länger als bei den meisten Orthopoden: unter

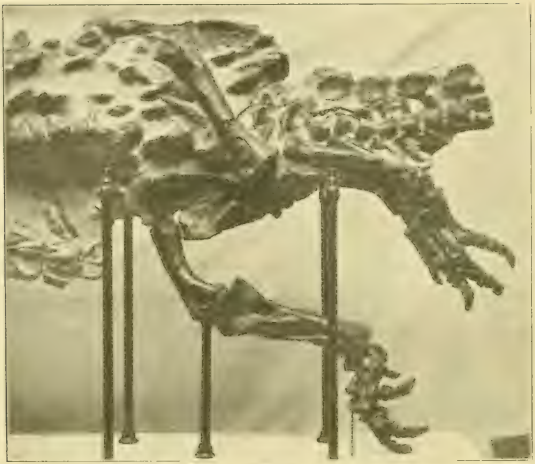


Fig. 101.

den jurassischen Formen hat *Nanosaurus* die längste hintere Spitze, er ist aber auch der älteste von ihnen; ziemlich lange hintere Spitzen sind unter den jurassischen Orthopoden auch von *Campto-* und *Claosaurus* zu nennen. Das Ileum von *Nanosaurus* ist in jeder Beziehung dem von *Ammosaurus* am ähnlichsten: *Nanosaurus* stammt nach MARSH aus dem unteren Jura, nach WILLISTONS neuester Ansicht vielleicht sogar aus der Trias. Dieser Vergleich des Ileums von *Ammosaurus* mit anderen Dinosaurier-Ileen hat mir den Gedanken nahe gelegt, *Ammosaurus* könnte zu den Orthopoden gehören.

Fig. 102.

Fig. 101 u. 102. *Scelidosaurus Harrisoni* R. OWEN. Unt. Lias von Lyme Regis. Verkleinert. Originalaufnahmen Dr. C. W. ANDREWS im brit. Museum. Die Ischia zu vergleichen mit *Ammosaurus* Taf. V [XI]).

Fig. 101. Hintere Hälfte des Skelettes zur Orientierung der Lage. Oben sieht man das linke Ileum und unterhalb dem linken Femur beide Ischia.

Fig. 102. Die Ischia in größerer Aufnahme. Rechts sieht man unter dem Distalende des linken Femur auch die hinteren Enden beider Pubes in steilerem Winkel hervorragen.

Um diesen Vergleich durchzuführen, müßten in erster Linie die anderen Beckenknochen geprüft werden. Am charakteristischsten wäre das Pubis, aber dieses scheint vollkommen zu fehlen. Bei der Beschreibung haben wir oben 2 korrespondierende Knochen kennen gelernt, die wir als Ischia angesprochen haben. Nun gilt es, sich bei den ältesten bekannten Orthopoden nach dem Ischium umzusehen. Von *Nanosaurus* ist es nicht bekannt. Als ältester Orthopode ist *Scelidosaurus* aus dem unteren Lias Englands beschrieben. Indem ich nun R. Owens Bearbeitung daraufhin durchblätterte und zugleich in Zittels Handbuch nachlas, fand ich bei Owen nichts über Ischium und Pubis, aber bei Zittel die Notiz: Ischium und Pubis kurz. Daraus sah ich, daß diese Teile vorhanden sein müssen, aber Owen sie nicht erkannt hat. Daher erbat ich mir von Dr. Andrews am British Museum Photogramme der betreffenden Teile, die er bereitwilligst anfertigte, dafür spreche ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus. Beide Ischia sind vorhanden. Das Ischium von *Scelidosaurus Harrisoni* ist ein stabförmiger, langer (33 cm) Knochen mit dünnem (3,3 cm) Schaft, aber breiterem (11,4 cm) Proximalende, das deutlich verdickt ist an der Gelenkstelle; vor der Gelenkstelle erstreckt sich ein dünnerer, flügelförmiger Fortsatz schief nach vorne; die obere Kontur dieses Fortsatzes bildet eine gegen den Knochen konkav gekrümmte Linie von der Gelenkfacette an, diese ragt also etwas über den Fortsatz hinüber. Die genannte Gelenkstelle hat an dem postacetabularen Fortsatz des Ileums zu inserieren, und der flügelförmige Fortsatz des Ischiums ist der subacetabulare nach dem Pubis hinreichende. Nun könnte aber vielleicht jemand einwerfen, dieser Knochen sei gar kein Ischium, sondern das Pubis, welches nach Orthopodenart einen dem Ischium parallelen stabförmigen Fortsatz nach hinten sendet. Faßt man nur den Umriß des Knochens ins Auge, so ist diesem Einwurf nichts entgegenzustellen. Das Kriterium für Ischium oder Pubis ist dann das Foramen oder die Incisura obturatoria. An einem so weit erhaltenen Pubis muß es zu sehen sein. Es ist auch in der Tat eine sehr stark verdünnte Stelle des Knochens erkennbar, sie liegt unterhalb der Gelenkstelle und setzt sich nach dem Oberrande des flügelförmigen Fortsatzes fort, während von dem Gelenkende rückwärts der Knochen recht dick ist. Kann nun diese Verdünnung, die möglicherweise sogar ein Durchbruch ist — auf dem Photogramm kann man das nicht sicher erkennen — ein Foramen obturatorium sein? Das ist vollkommen ausgeschlossen, denn das Foramen obturatorium müßte an dem oberen Rande hinter der Gelenkstelle sich vorfinden; es liegt stets unter dem Acetabulum und kann sich nicht in den vorderen Teil des Pubis verschieben. Da auch beide Ischia nebeneinander liegen, in situ sich an der richtigen Stelle des Skeletts befinden, ist ein Umwenden des Knochens (so daß wir also statt der Außenseite eines linken die Innenseite eines linken Knochens vor uns haben, der dann allerdings Pubis sein könnte) so gut wie ausgeschlossen. Es ist also ein linkes Ischium, und dieses ziehen wir jetzt in Vergleich mit demjenigen von *Ammosaurus*.

Das deutlicher sichtbare der beiden Ischia (s. Taf. V [XII] u. S. 17) von *Ammosaurus* ist entweder die Innenseite des linken oder die Außenseite des rechten, letzteres ist das Wahrscheinlichere. Der abgebrochene dünne Flügelfortsatz würde der subacetabulare sein. Dieses Ischium steht in der Mitte zwischen dem eines triassischen Theropoden und dem von *Scelidosaurus*, indem die vordere Verbreiterung des Ischiums viel breiter ist als bei *Scelidosaurus* und namentlich auch tiefer abwärts reicht, proximal aber nicht bis zur Gelenkfläche hinaufreicht und insofern von den Theropoden wesentlich abweicht. Der dünne Fortsatz reichte bei *Ammosaurus* wohl höher hinauf, als die Bruchfläche erscheinen läßt, da ein Teil dort mit Gips repariert ist. Ein typisches Orthopoden-Ischium ist das von *Ammosaurus* aber längst nicht, sondern es steht den Theropoden noch näher, weicht aber von diesen in der Orthopodenrichtung ab. Ueber

das Pubis von *Ammosaurus* wissen wir nichts, obwohl wahrscheinlich Teile desselben in dem Knochengewirr oberhalb dem Ischium enthalten sind. Von *Scelidosaurus* sind allerdings auch die Distalenden der beiden Pubes da. Sie liegen direkt unterhalb dem linken Femur und in dessen Richtung. Die beiden stabförmigen Distalenden liegen in einer Länge von ca. 15—16 cm nebeneinander; ihr proximaler Teil verschwindet im Gestein. Der sichtbare Teil sieht ganz aus wie die Enden der Ischia; *Scelidosaurus* besaß also ein ganz echtes Orthopodenbecken. Es ist unwahrscheinlich, daß *Ammosaurus* schon so weit orthopodenmäßig umgebildet war.

Der bei *Ammosaurus* sehr hoch gelegene Trochanter major am Femur weicht auch von den triassischen Theropoden ab, bei dem jurassischen *Megalosaurus* liegt er allerdings auch ganz am Proximalende, ebenso bei dem alten Orthopoden *Nanosaurus*. Weniger hoch als bei diesen ist seine Lage bei *Scelidosaurus*, sie ist sehr ähnlich der von *Ammosaurus*.

Was das Distalende der Tibia und den Astragalus (s. Fig. 9) anlangt, so habe ich schon oben bei der Beschreibung auf ihre Aehnlichkeit mit Orthopoden wie *Camptosaurus* und *Claosaurus* aufmerksam gemacht, einigermaßen ähnlich ist auch *Scelidosaurus*. Die Drehung der Tibia findet sich zwar auch bei jurassischen Theropoden wie *Megalosaurus*, *Streptospondylus* etc., aber dort hat der Astragalus dann stets einen aufsteigenden Fortsatz. Der Fuß von *Ammosaurus* unterscheidet sich in keiner Weise von dem eines triassischen Theropoden. Es muß allerdings hervorgehoben werden, daß auch *Scelidosaurus* einen fünfzehigen Fuß besitzt, bei dem ebenfalls die 1te und 5te Zehe kurz ist, die 5te sogar rudimentär und das Cuboid und Cuneiforme III unter sich gleiche Größe haben wie das auch bei *Ammosaurus* der Fall ist. Daraus mag hervorgehen, daß der Bau des Fußes bei diesen frühen Formen nicht ausschlaggebend ist für die systematische Bestimmung, der Bau des Beckens ist zuverlässiger.

Als Resultat der Vergleichung von *Ammosaurus* mit anderen Dinosauriern kommen wir zu dem Schluß, daß *Ammosaurus* im Ileum, im Distalende der Tibia und dem Astragalus ganz orthopodenhaft gebaut ist und daß das Ischium zwischen dem der Orthopoden und dem der Theropoden steht, andere indifferentere Teile lehnen sich mehr den Theropoden an. Man kann daher wohl *Ammosaurus* als den primitivsten Vertreter der Orthopoden ansehen. Die Orthopoden würden sich hiernach direkt aus den Theropoden entwickeln, und zwar aus den Thecodontosauriden, da ihnen (*Anchisaurus*) *Ammosaurus* am nächsten steht. Wenn sich dieser Schluß als richtig erweist, so hat man die Thecodontosauriden als nicht nur älteste, sondern auch primitivste Dinosaurier anzusehen, aus welchen sich alle übrigen Gruppen entwickelt haben; ich habe ja bei Anlaß der Beschreibung von *Dystrophaeus* l. c. früher die Ansicht vertreten, daß sich auch die Sauropoden aus den triassischen Theropoden entwickelt hätten. Diesen interessanten Fragen (auch derjenigen, ob etwa die ältesten Dinosaurier in näherem Zusammenhang mit *Protorosaurus* stehen) denke ich in der Beschreibung der Dinosaurier der europäischen Trias auf breiter Basis näher zu treten.

Nach den obigen Ausführungen verteilen sich die Dinosaurier der außereuropäischen Trias folgendermaßen in systematischer Hinsicht:

Theropoden	Plateosauriden	*Euskelosaurus*
	Thecodontosauriden	*Massospondylus*
		Thecodontosaurus
		Anchisaurus
	Coeluriden	*Coelophysis*
Orthopoden	? Nanosauriden	*Ammosaurus.*

Literatur über die aussereuropäischen Dinosaurier der Trias.

1820. Smith, N., Fossil bones found in red Sandstone. Amer. Journ. of Science. Vol. 2. pag. 146—147.
(„Human bones" = ? *Anchisaurus*.)

1854. Owen, R., Descriptive Catalogue of the fossil organic remains of Reptiles and Pisces contained in the Museum of the Royal College of Surgeons. London. pag. 97 ff.
(Kurze Beschreibung von *Massospondylus carinatus*, *Pachyspondylus Orpenii*, *Leptospondylus capensis* ohne Abbildungen.)

1858. Hitchcock, E., Ichnyology of New England. A report on the Sandstone of the Connecticut Valley, especially its fossil footmarks. Boston.
(pag. 187 Erwähnung von *Megadactylus* ohne Namen und Abbildung.)

1865. —, Supplement to the Ichnyology of New England. A report to the Government of Massachusetts in 1863. Boston. Edited by his son C. H. Hitchcock.
(Appendix A pag. 39/40: „Bones of *Megadactylus polyzelus*".)

1866. Huxley, On some remains of large Dinosaurian Reptiles from the Stormberg Mountains. Quart. Journ. Vol. 23. pag. 1—6. (7. Nov. 1866.)
(*Euskelosaurus Browni* und *Orosaurus*.)

1869. Cope, E. D., Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia and Aves of North America. Transact. Amer. Philos. Soc. Vol. 14.
(*Megadactylus polyzelus* pag. 122. t. 13.)

1870. —, On the *Megadactylus polyzelus* of Hitchcock. Amer. Journ. of Science. (2) Vol. 49. pag. 390—392. Extr. from „Extinct Batrachia etc." Ann. and Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 5. pag. 454—455.

1870. —, Reptilia of the Triassic formations of the United States. Amer. Naturalist. Vol. 4. pag. 562—563.
(*Megadactylus*.)

1870. Fischer, Paul, Recherches sur les Reptiles fossiles de l'Afrique australe. Nouv. Arch. du Muséum d'Hist. naturelle de Paris. Tome 6. pag. 163—200. t. 10 u. 11.
(*Euskelosaurus* abgebildet und beschrieben, aber ohne Namen.)

1883. Baur, G., Der Tarsus der Vögel und Dinosaurier. Morphol. Jahrb. Bd. 8. pag. 417 ff.
(*Amphisaurus* pag. 443 hier zum ersten Male so genannt, bezogen auf *Megadactylus polyzelus*. Abbildung.)

1884. —, Dinosaurier und Vögel. Erwiderung an Herrn Dames. Morpholog. Jahrb. Bd. 10. pag. 446 ff.
(pag. 447 *Amphisaurus*.)

1885. Marsh, Names of exstinct Reptilia. Amer. Journ. of Science. (3) Vol. 19. pag. 169.
(*Amphisaurus* in *Anchisaurus* geändert, weil präoccupiert.)

1887. Cope, E. D., The Dinosaurian Genus *Coelurus*. Amer. Naturalist. Vol. 21. pag. 367—369.
(*Coelurus longicollis* und *Bauri*. Als Species hier zum ersten Male.)

1887. —, A contribution to the History of the Vertebrata of the Trias of North America. Proceed. Amer. Philos. Soc. Vol. 24. No. 26. pag. 209—229.
(*Tanystrophaeus longicollis*, *Bauri* und *Willistoni*. Beste Beschreibung.)

1889. —, On a new Genus of triassic Dinosauria. Amer. Naturalist. Vol. 23. pag. 625—626.
(*Coelophysis*.)

1889. Marsh, Notice of new American Dinosaurs. Amer. Journ. of Science. Vol. 37. pag. 331—332.
(*Anchisaurus major*.)

1889. Lydekker, *Orinosaurus capensis*. Geol. Mag. (3) Vol. 6. pag. 353.
(*Orinosaurus* für *Orosaurus*. Artnamen hier zum ersten Male.)

1890. —, Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum. Pt. 4. pag. 246—251.
(*Massospondylus*.)

1891. Seeley, On *Agrosaurus Macgillivrayi*, a saurischian Reptile from the NE. coast of Australia. Quart. Journ. Vol. 47. pag. 164—165. (6 fig.)

1891. Marsh, Notice of new vertebrate fossils. Amer. Journ. of Science. Vol. 42. pag. 265—269.
(Genus *Ammosaurus* und Species *Anchisaurus colurus* hier zum ersten Male.)

1892. —, Notes on triassic Dinosauria. Amer. Journ. of Science. Vol. 43. pag. 543—546. (3 tab.)
(*Anchisaurus* und *Ammosaurus*. *Anchisaurus solus* zum ersten Male.)

1893. —, Restauration of *Anchisaurus*. Amer. Journ. of Science. Vol. 45. pag. 160—170. t. 6.

1893. —, Restaurations of *Anchisaurus*, *Ceralosaurus* and *Claosaurus*. Geol. Mag. (3) Vol. 10. pag. 150—157. t. 6 u. 7.

1894. Seeley, On *Euskelosaurus Browni*. Ann. and Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 14. pag. 317—340. (7 fig.)

1894. —, On *Hortalotarsus*, a new saurischian fossil from Barkly East, Cape Colony. Ann. and Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 14. pag. 411—419. (1 fig.)

1895. Marsh, The Dinosaurs of North America. Papers accomp. the Annual Report of the Director of the U. S. Geolog. Survey.
(Sehr wichtig! Viele Tafeln, *Anchisaurus colurus* und *solus, Ammosaurus major, „Anchisaurus" polyzelus.*)
1895. Seeley, On the type of the Genus *Massospondylus* and on some vertebrae and limb-bones of *Mass. (?) Browni.* Ann. and Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 15. pag. 102—132.
(*Mass. carinatus, Pachyspond. Orpenii, Leptospond. capensis* zusammengefaßt als *Mass. carinatus. Mass. (?) Browni* in die Nähe von *Hortalot.* gestellt.)
1895. Marsh, On the affinities and classification of the dinosaurian Reptiles. Amer. Journ. of Science. Vol. 50. pag. 483—498. t. 10.
(*Anch. colurus,* Anchisauridae.)
1895. —, On the affinities and classification of the dinosaurian Reptiles. Compt. rend. Congrès internat. de Zool. Leyden. pag. 196—211. (1 tab. 11 fig.)
(*Anch. colurus,* Anchisauridae.)
1902. Hay, O. P., Bibliography and Catalogue of the fossil Vertebrata of North America. Bull. U. S. Geol. Survey. No. 179. Washington.
(Vollständige Literaturangaben über Amerika bis 1900.)
1905. Williston, S. W., The *Hallopus, Baptanodon* and *Atlantosaurus* Beds of Marsh. The Journ. of Geology Vol. 13. pag. 338—350.
(pag. 338—341 wird als wahrscheinlich hingestellt, daß *Hallopus* und *Nanosaurus* in die Trias gehören. Rein stratigraphische Untersuchung.)

Literatur[1]) über Zähne, die als Dinosaurierzähne beschrieben sind, aber nur zum Teil von Dinosauriern stammen.

1865. Huxley, On a collection of vertebrate fossils from the Panchet rocks, Raniguni, Bengal. Mem. Geol. Surv. India. Palaeontol. Indica. Ser. IV. Pretertiary Vertebrata. Vol. 1. pag. 3—24.
(*Ankistrodon indicus* zum ersten Male beschrieben und abgebildet. [Ist wahrscheinlich ein *Thecodontosaurus.*])
1871. Cope, Observations on the distribution of certain extinct Vertebrata in North Carolina. Proceed. Amer. Philos. Soc. Vol. 12. pag. 210—216.
(*Zatomus sarcophagus* nicht abgebildet, wohl aber 1857 ohne Namen von Emmons in: American geology etc. Pt. 6. pag. 62. fig. 34.)
1877. —, Description of extinct Vertebrata from the permian and triassic formations of the United States. Proceed. Amer. Philos. Soc. Vol. 17. pag. 182—193 (ebenso in Pal. Bull. No. 26).
(*Suchoprion (Palaeoctonus) cyphodon, Clepsysaurus vetleyanus* [Species zum ersten Male], *Palaeoctonus appalachianus* [Genus zum ersten Male].)
1878. —, On some Saurians found in the triassic of Pennsylvania by C. M. Wheatley. Proceed. Amer. Philos. Soc. Vol. 17. pag. 231—232 (ebenso Pal. Bull. No. 28).
(*Suchoprion aulacodus, Thecodontosaurus fraserianus* und *gibbidens.* Species zum ersten Mal. Fig.)
1888. Lydekker, Catalogne of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum. Pt. 1.
(pag. 174 Genus *Epicampodon* für *Ankistrodon indicus* Huxley 1865 [s. oben].)
1890. —, Catalogue etc. Pt. 4.
(*Massospondylus Hislopi* aus Indien und *Mass. Rawesii* aus Indien, abgebildet hier und in Lydekker, 1890, Rec. Geol. Surv. India. Vol. 23. Pt. 1. pag. 22 u. t. 6.)
1893. Cope, A preliminary report on the Vertebrata of the Llano Estacado. 4th Ann. Rep. Geol. Surv. of Texas. pag. 1—136. 33 tab.
(*Palaeoctonus appalachianus, P. orthodon, P. dumblianus.* Alle abgebildet.)

1) Dieses Verzeichnis ist nicht vollständig, sondern es sind nur die wichtigsten, namentlich ersten Beschreibungen angeführt. In Hay l. c. 1902 ist das Fehlende zu ersehen.

Druckfehlerberichtigungen.

S. 4 [100] Z. 18 von oben lies: 1875 statt 1885
S. 4 [100] Z. 29 „ „ „ 1891 „ 1894.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 3033

Erklärung der Tafel I [VIII].

Fig. 1 u. 2. *Anchisaurus colurus* MARSH. Schädel. Fig. 1 von rechts und Fig. 2 von links, in nat. Gr. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. MARSHS Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn.

Zeichenerklärung:

A u. *Ang* = Angulare
Ap.pt = Apophyses pterygoidales des Basisphenoids.
B.Sph = Basisphenoid
Cond = Condylus occipitalis
D u. *Dent* = Dentale
Ex.occ = Exoccipitale
Front = Frontale
Jug = Jugale
L = Lacrymale
Mx = Maxilla
N = Nasale
P = Parietale
P.Fr = Postfrontale
P.orb = Postorbitale
Pr.front = Praefrontale
Pr.mx = Praemaxilla
Qu = Quadratum
Q.Jug = Quadratojugale
S.Ang = Supraangulare
S.occ = Supraoccipitale
Squ = Squamosum
S.t = Sella turcica und darüber nach vorn offener Gehirnraum
Tr = Transversum
Tub = Tubera basioccipitalia
Z = Zähne

1.

2.

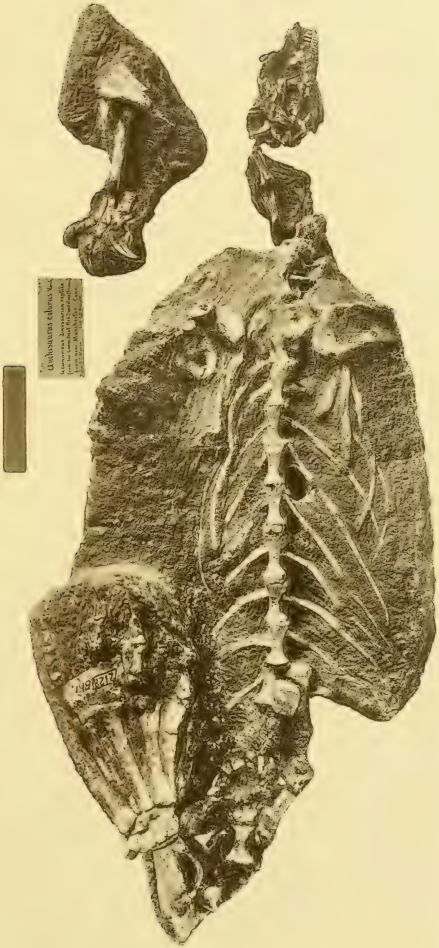
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. VIII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel II [IX].

Fig. 1. *Anchisaurus colurus* MARSH. Alles Vorhandene in ca. $^1/_5$ nat. Gr. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. MARSHS Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn. Dabei ein Maßstab von 11 cm.

Schädel siehe Taf. I [VIII], Vorderfuß siehe Taf. III [X], Scapula, Hinterbein und Pubis siehe Figuren im Text.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttg

Erklärung der Tafel III [X].

Fig. 1. *Anchisaurus colurus* MARSH. Rechte Vorderextremität (Distalende des Humerus, Unterarm und Hand), nat. Gr. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. MARSHS Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. X.

Erklärung der Tafel IV [XI].

Fig. 1. *Anchisaurus(?) solus* MARSH. Skelett von der Ventralseite, in ca. $^2/_5$ nat. Gr. Kopfende (Unterkiefer) auf der Tafel oben, Becken und linker Hinterfuß auf der Tafel unten. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. MARSHS Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn. Dabei ein Maßstab von 11 cm.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Bartin Kommerl & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XI.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel V [XII].

Fig. 1. *Ammosaurus major* Marsh, in ca. $^2/_5$ nat. Gr. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. Marshs Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn. Außer diesen Stücken noch Tibia und Astragalus (cf. Textfig. 9) von Marsh abgebildet. Dabei ein Maßstab von 11 cm.

Die Stücke oben in der Mitte siehe Taf. VI [XIII] und VII [XIV], oben links siehe Taf. IX [XVI], Fig. 1, unten rechts siehe Taf. VIII [XV].

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stutt.

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel VI [XIII].

Fig. 1. *Ammosaurus major* Marsh. Sacrum aus 3 Wirbeln und letzter Rückenwirbel, sowie Oberende des vorderen Femur von der Ventralseite, in nat. Gr. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. Marshs Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn.

Der letzte Sacralwirbel mit gegabelter Sacralrippe ist auf der Tafel oben; rechts sieht man die hintere Spitze des Ileum und seine Gelenkflächen für Ischium und Pubis, das Proximalende des Pubis (?) und dasjenige des Femur.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Erklärung der Tafel VII [XIV].

Fig. 1. *Ammosaurus major* Marsh. Rechtes Ileum von der rechten Seite und Proximalende des rechten Femur, in nat. Gr. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. Marshs Original, aufbewahrt in Yale Museum, New Haven, Conn.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XIII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel VIII [XV].

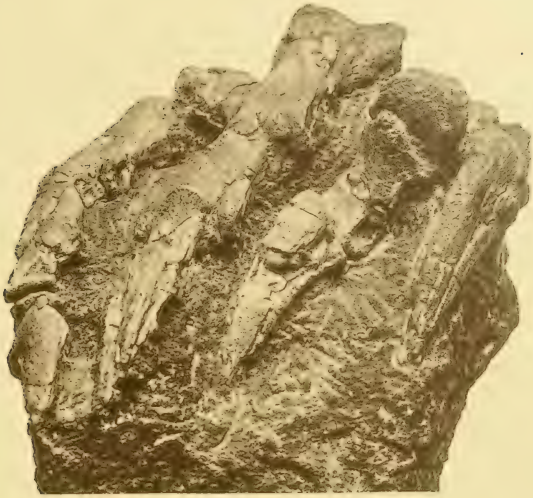
Fig. 1. *Ammosaurus major* Marsh. Metatarsalia und einige Phalangen und Tarsalia des linken Hinterfußes, in nat. Gr. Ansicht von vorn. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. Marshs Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Erklärung der Tafel IX [XVI].

Fig. 1. *Ammosaurus major* Marsh. Spitze des rechten Hinterfußes, Ansicht von vorn. Connecticut red sandstone (obere Trias). Manchester, Conn., U. S. A. Marshs Original, aufbewahrt im Yale Museum, New Haven, Conn. Nat. Gr.

Fig. 2. „*Euskelosaurus*“ sp. Distalende des linken Femur von hinten. Orig. im Wiener Hofmuseum (Coll. Brown, 1876, No. VII B 124, Karooformation, Südafrika). $^1/_2$ nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen.



1.

2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XVI.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel X [XVII].

Fig. 1. „*Euskelosaurus*“ sp. Proximalende des linken Femur von hinten. Original im Wiener Hofmuseum (Coll. Brown, 1876). Karooformation, Südafrika. $^1/_4$ nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen.

Fig. 2. *Coelophysis longicollis* Cope. Epistropheus. Original zu Copes Beschreibung. Trias. New Mexico. Aufbewahrt im American Museum of Natural History in New York. Nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen. a von vorn, b von rechts, c von unten.

Fig. 3. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Rückenwirbelcentrum von links.

Fig. 4. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Mittlerer Schwanzwirbel. a von rechts, b von unten.

Fig. 5. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Hinterer Schwanzwirbel. a von links, b von unten.

Fig. 6. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Ein Teil der Daumenklaue. a von der Seite, b Ansicht der Gelenkfläche. (Cf. Textfig. 13.)

Fig. 7. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. 1. Phalange des II. Fingers der l. (?) Hand. a von der Lateralseite, b von vorn, c von hinten.

Fig. 8. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Distalende des Metacarpale III der l. (?) Hand. a von der Lateralseite, b von hinten.

Fig. 9. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Hintere Spitze des linken Ileum, laterale Ansicht (cf. Textfig. 15 und 16).

Fig. 10. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Untere Hälfte des rechten Ileum, laterale Ansicht (cf. Textfig. 17). [No. 2 bei Cope.]

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XVII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel XI [XVIII].

Fig. 1. *Coelophysis longicollis* Cope. Rechtes Femur. Copes Original. Trias, New Mexico. Aufbewahrt im American Museum of Natural History, New York. Nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen. a mediale Ansicht, b Ansicht von hinten.

Fig. 2. Idem. Ebendaher. Rechtes Pubis. Nat. Gr. a mediale Ansicht, b laterale Ansicht (Proximalende nach unten gekehrt).

Fig. 3. *Coelophysis Bauri* Cope. Vorderer Rückenwirbel von der Seite. Fundort etc. wie Fig. 1 und 2. Nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen.

Fig. 4. Idem. Ebendaher. Nat. Gr. Mittlerer Schwanzwirbel, resp. vordere Region von links.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XVIII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel XII [XIX].

Fig. 1. *Coelophysis Bauri* Cope. Sacrum, bestehend aus 3 Wirbeln, und letzter Dorsalwirbel. Copes Original, Trias. New Mexico. Aufbewahrt im American Museum of Natural History, New York. Nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen. a von rechts, b von links, c von unten.

Fig. 2. *Thecodontosaurus skirtopodus* Seeley sp. Rechter Humerus. Original im Wiener Hofmuseum (Coll. Adler, 1886). Obere Karooformation, Kap-Kolonie, Südafrika. $^1/_2$ nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen.

Fig. 3. Idem. Ebendaher. Proximalende eines rechten Humerus von hinten. $^1/_2$ nat. Gr. (der laterale Teil fehlt).

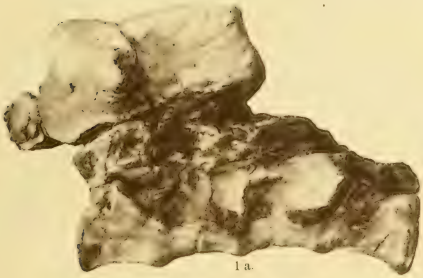
Fig. 4. Idem. Ebendaher. Distalende eines linken Humerus von vorn. $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 5. Idem. Ebendaher. Distalende eines linken Femur von hinten. $^1/_2$ nat. Gr.

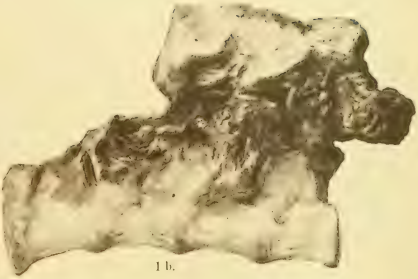
Fig. 6. Idem. Ebendaher. Proximalende einer linken Tibia, laterale Ansicht. $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 7. *Thecodontosaurus Browni* Seeley sp. Linkes Femur von hinten. Seeleys Original. Aus den Stormberg beds des Telle river bei Aliwal North, Kap-Kolonie, Südafrika. (Nach Abgüssen im British Museum und Tübingen.) $^1/_2$ nat. Gr.

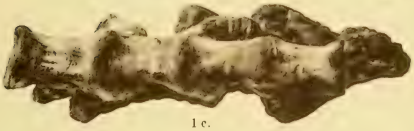
Fig. 8. Idem. Ebendaher. Rechtes Femur, mediale Ansicht.



1 a.



1 b.



1 c.

2 b.

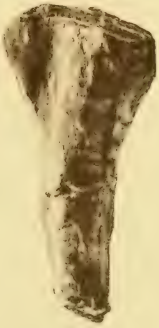
2 a.

8.

7.

3.

4.



6.

5.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XIX.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel XIII [XX].

Fig. 1. *Thecodontosaurus skirtopodus* Seeley sp. Rechter Hinterfuß. Obere Karooformation der Gegend von Barkly East, Kap-Kolonie, Südafrika. Seeleys Original, nach Abgüssen im British Museum und in Tübingen. $^1/_2$ nat. Gr. a Ansicht der Tibia von vorn; der Fuß ist nach oben aufgeklappt, also von hinten zu sehen. Neben dem Astragalus sieht man den Calcaneus; auf Mt. IV und V sitzt das Cuboid, daneben auf Mt. III das Cuneiforme III; zwischen diesen 3 Knöchelchen sieht man das Intermedium. b Ansicht von Tibia und Fibula von hinten (cf. hierzu Textfig. 71).

Fig. 2. Idem. Vorderer Rückenwirbel. Von Seeley als „*Massospondylus*“ *Browni* beschrieben. Stormberg beds des Telle River bei Aliwal North, Kap-Kolonie, Südafrika. Original im British Museum. $^1/_2$ nat. Gr. Ansicht von links.

Fig. 3. Idem. Ebendaher. $^1/_2$ nat. Gr. Epistrophaeus und III. Halswirbel. a von rechts, b von unten.

Fig. 4. Idem. Vorderer Rückenwirbel von links (um wohl einen Platz weiter kaudalwärts als Fig. 2 dieser Tafel). Obere Karooformation, Kap-Kolonie, Südafrika. Original im Wiener Hofmuseum (Coll. Adler, 1886). $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 5. Idem. Ebendaher. $^1/_2$ nat. Gr. Hinterer Rückenwirbel, Centrum, von rechts.

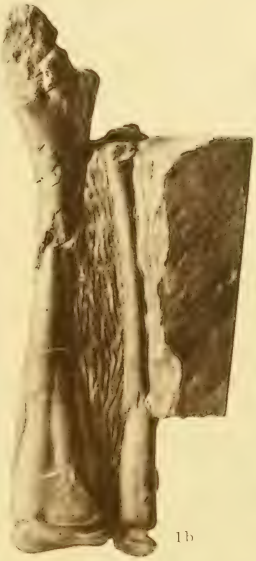
Fig. 6. *Massospondylus carinatus* Owen. Halswirbel (ca. 8ter von wahrscheinlich 13). Aus der oberen Karooformation der Gegend von Harrismith in den Drakensbergen, Kap-Kolonie, Südafrika. Original im R. College of Surgeons, London. No. 331. $^1/_2$ nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen. a von rechts, b von unten.

Fig. 7. Idem. Ebendaher, No. 332. $^1/_2$ nat. Gr. Oberer Bogen eines ca. 4.—6. Halswirbels von oben.

Fig. 8. Idem. Ebendaher, No. 333. $^1/_2$ nat. Gr. Hintere Hälfte eines ca. 4.—6. Halswirbels von links.

Fig. 9. Idem. Ebendaher, No. 336. $^1/_2$ nat. Gr. Centrum eines mittleren Rückenwirbels von links.

1a


1b

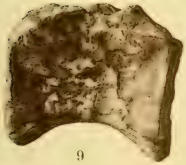
4

2

5

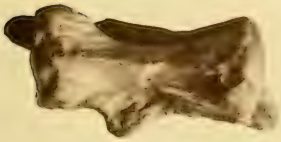
3a

3b


9

8

7


6b

6a

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XX.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel XIV [XXI].

Fig. 1. *Massospondylus carinatus* Owen. 2ter Sacralwirbel. Aus der oberen Karooformation der Gegend von Harrismith in den Drakensbergen, Kap-Kolonie, Südafrika. Orig. R. im College of Surgeons, London, No. 346. 1/2 nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen. Von unten (der kaudale Rand steht auf der Tafel links). b von rechts (kleines Individuum).

Fig. 2. Idem. Ebendaher, No. 338. 1/2 nat. Gr. Vorderer Schwanzwirbel (nicht der erste) von rechts. (Großes Individuum!)

Fig. 3. Idem. Ebendaher. No. 347. 1/2 nat. Gr. Vorderer Schwanzwirbel (etwas weiter hinten als der vorige) von rechts. (Großes Individuum!)

Fig. 4. Idem. Ebendaher, No. 345. 1/2 nat. Gr. Mittlerer Schwanzwirbel von links. (Großes Individuum!)

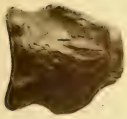
Fig. 5. Idem. Ebendaher, No. 343. 1/2 nat. Gr. Hinterer (d. h. ca. 25ter von über 40) Schwanzwirbel von links. (Großes Individuum!)

Fig. 6. Idem. Ebendaher, No. 354. 1/2 nat. Gr. Proximalende eines rechten Humerus. a von vorn, b von hinten. (Großes Individuum!)

Fig. 7. Idem. Ebendaher, No. 356. 1/2 nat. Gr. Distalende eines rechten Humerus, a von vorn, b von hinten. (Großes Individuum!)

Fig. 8. Idem. Ebendaher, No. 349. 1/2 nat. Gr. Proximalende einer linken Scapula, Lateralansicht. (Großes Individuum!)

Fig. 9. Idem. Ebendaher, No. 350. 1/2 nat. Gr. Distalende einer linken Scapula (vielleicht mit der vorigen zusammengehörig), mediale Ansicht. (Großes Individuum!)



1a

1b

2

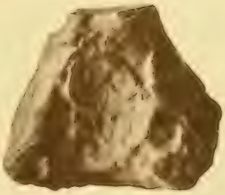
3

4

5

6a

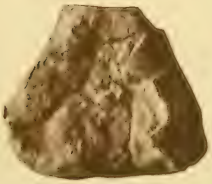
6b



7a

8

9



7b

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XXI.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

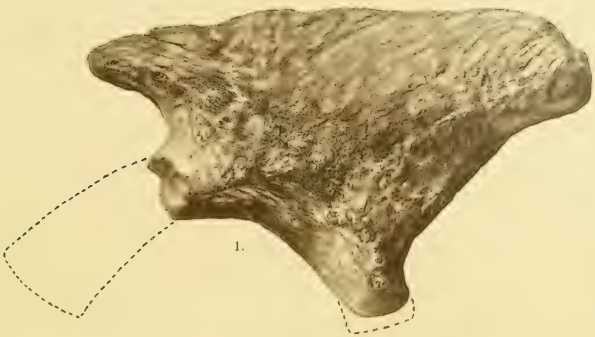
Erklärung der Tafel XV [XXII].

Fig. 1. *Massospondylus carinatus* Owen. Linkes Ileum, laterale Ansicht; die fehlenden Teile sind durch punktierte Linien ergänzt. Aus der oberen Karooformation der Gegend von Harrismith in den Drakensbergen, Kap-Kolonie, Südafrika. Orig. im R. College of Surgeons, London, No. 358. $^1/_2$ nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen.

Fig. 2. Idem. Ebendaher, No. 362. $^1/_2$ nat. Gr. Gelenkfläche am Distalende des rechten Femur, cf. Taf. XVI [XXIII], Fig 2.

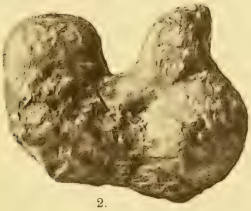
Fig. 3. Idem. Ebendaher, No. 363. $^1/_2$ nat. Gr. Proximalende der rechten Tibia. a laterale Ansicht, b Ansicht von hinten.

Fig. 4. Idem. Ebendaher, No. 364. $^1/_2$ nat. Gr. Distalende der linken Tibia von vorn.



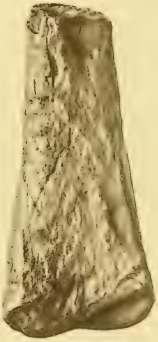
1.

3 b.



2.

3 a.



4.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XXII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel XVI [XXIII].

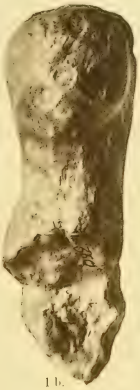
Fig. 1. *Massospondylus carinatus* Owen. Proximalende des rechten Femur von vorn, mit Beginn des Trochanter major. Aus der oberen Karooformation der Gegend von Harrismith in den Drakensbergen, Kap-Kolonie, Südafrika. Orig. in R. College of Surgeons, London, No. 360. $^1/_2$ nat. Gr., nach einem Abguß in Tübingen. a von vorn, b von medial.

Fig. 2. Idem. Ebendaher, No. 362. $^1/_2$ nat. Gr. Distalende des rechten Femur. a von hinten, b von lateral.

Fig. 3. Idem. Ebendaher, No. 374. $^1/_2$ nat. Gr. Metacarpale I der rechten Hand. a von vorn, b von hinten.

Fig. 4. Idem. Ebendaher, No. 366. $^1/_2$ nat. Gr. Metacarpale V der rechten Hand. a von lateral, b von vorn.

1 a.

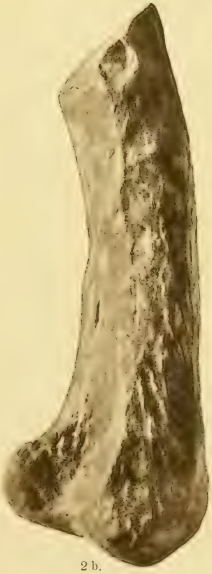


1 b.

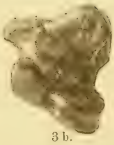
1 a

1 b.

2 a.



2 b.



3 b.

3 a.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Palaeont. u. Geol. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe Bd. XII). Taf. XXIII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BAND XII.) HEFT 3.

DIE GANOIDEN UND TELEOSTIER DES LITHOGRAPHISCHEN SCHIEFERS VON NUSPLINGEN.

VON

ERICH HEINEKE.

MIT 8 TAFELN UND 21 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1906.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Die Ganoiden und Teleostier des lithographischen Schiefers von Nusplingen.

Von

Erich Heineke.

Einleitung.

Durch den reichen Gewinn, welchen der Abbau des Lithographiersteines in Franken eingebracht hatte, wurde man schon vor langen Jahren in Württemberg veranlaßt, auch auf der Schwäbischen Alb nach diesem Gestein zu forschen. Unter Aufopferung bedeutender Mittel wurden eine ganze Reihe von Versuchen gemacht, und als Quenstedt in Schwaben Plattenkalke nachgewiesen hatte, welche den Solnhofener Schiefern in petrographischer und, soweit man es damals beurteilen konnte, auch in paläontologischer Beziehung sehr ähnlich erschienen, lag die Hoffnung sehr nahe, daß man auch in Württemberg den Lithographierstein finden könne. Es wurden tatsächlich Plattenentdeckt, deren Verwendung zur Lithographie möglich war. Aber doch war das Material zu schlecht, um einen dauernden Abbau zu diesem Zwecke zu lohnen. Sind indes auch alle diese Anstrengungen in technischer Hinsicht erfolglos geblieben, so haben sie wenigstens der Wissenschaft reichen Nutzen gebracht durch die Fülle schöner Wirbeltierreste, die man im Plattenkalke des Staufenberges zwischen Nusplingen und Egesheim gefunden hat.

Oskar Fraas, welcher 1848 auf dem Heuberg nach dem Lithographiersteine suchte, wurden von der Regierung die Akten über die bisherigen staatlichen Forschungen nach diesem Gesteine zur Verfügung gestellt. Er berichtet darüber 1849 folgendes[1]: „Aus diesen Akten ersah ich, wie im ganzen 9 größere Versuche gemacht worden sind. 5 derselben wurden im unteren und mittleren weißen Jura angestellt und mußten daher mißlingen. (Bei Wasseralfingen im Jahre 1818, im Wannenthal bei Elbingen im Jahre 1821, bei Wisgoldingen und Weißenstein im Jahre 1822, bei Hanau im Jahre 1840 wurden die Versuche in β, bei Nattheim, Neresheim und Steinweiler im δ des weißen Jura gemacht.) Dagegen griff man bei Steinhütten, auf der Zwiefalter Alb und endlich bei Kolbingen die Schichten des oberen weißen Jura des ζ[2]) an. Bei Kolbingen

1) Jahresh. d. Vaterl. Ver. f. Naturk. in Württemberg. Jahrg. 5. 1849. pag. 158.

2) In den Jahresheften steht „des γ". Dies ist offenbar ein Druckfehler.

fand man zum Teil recht brauchbare Platten, also daß das lithographische Bureau einen Accord auf 150 Halbbogenplatten mit den Kolbinger Steinbrechern abschloß, ein Accord, der jedoch nicht ganz realisiert wurde, weil das Format der Platten nicht eingehalten werden konnte." Trotz dieser Mißerfolge war FRAAS damals weit entfernt, die Hoffnung aufzugeben. Er fährt fort: „So sind denn zwar bisher alle Versuche, die Kalkplatten zur Lithographie auszubeuten, mißglückt; nach meiner Ansicht aber nur darum, weil der Staat diese Versuchte machte, der Staat aber, wie bekannt, ein schlechter Spekulant ist; würde ein industriöser Privatmann mit Eifer die Sache in die Hand nehmen und ausgedehntere Versuche wagen, es möchte wohl kaum am Gelingen zu zweifeln sein." Die Schiefer bei Nusplingen wurden erst 1853 zu lithographischen Zwecken abgebaut, obwohl QUENSTEDT schon 1843 im „Flötzgebirge" diese Lokalität besonders dafür empfohlen hatte. Als er 1840 hier die ersten Versteinerungen — es waren wenige Fischschuppen — sammelte, fand er nur einen unbedeutenden Aufschluß vor, den die Bauern geschaffen hatten, welche die Schieferplatten verwendeten. Er gab sogleich Aufträge, diese Schicht genauer zu durchsuchen; aber mehr als 10 Jahre vergeblich[1]). Wie er über ihre Ausbeutung dachte, geht aus seinen Aeußerungen im Flötzgebirge hervor, wo er von den schwäbischen Plattenkalken sagt[2]): „Wie man in der Steinkohlenformation Steinkohlen erwarten darf, so auch hier gute Kalkplatten. Die Hoffnung wird aber bei Nusplingen noch verstärkt, da dort nicht nur die Gesteine einen viel günstigeren Charakter als bei dem schon längst gekannten Kolbingen zeigen, sondern da man wirkliche Platten ausgeschieden findet, die sich den brauchbaren von Solnhofen sehr nähern". 1853 wurden bei Nusplingen ein zwischen 30 und 40 Fuß tiefer Steinbruch, und einige Löcher in dessen Nähe angelegt[3]). Man kam aber bis auf den plumpen Felsenkalk, ohne brauchbare Platten zu finden. Dafür fand man aber eine große Menge von Fossilien, die namentlich von OSKAR FRAAS gesammelt wurden, der 1855 in den „Jahresheften" eine stattliche Anzahl von Arten aus Nusplingen anführt. QUENSTEDT gibt über diesen Versuch folgenden Bericht[4]): „Nicht minder energisch" (als die Plattenkalke von Böhringen) „wurde auch der von mir seit mehr als 10 Jahren empfohlene Punkt bei Nusplingen in Angriff genommen. Die Sache ging da zwar besser, aber auch nicht genügend; sie wurde aufgegeben. Jetzt kamen nun die Petrefaktensucher hinterher und hielten eine Ernte, die den förmlichen Neid der Besitzer erregte. Allein der kleine Hader wurde durch ein paar Zeilen an den freundlichen Ortsvorsteher besiegt; nach wenigen Monaten war die ganze Masse der Schiefer durchgeklopft. Aber nicht genug, auch die Franzosen sollten noch ihren Beitrag liefern. Es schien, daß man nicht tief genug gegangen sei, eine französische Gesellschaft wagte daher abermals mehrere Tausende Franken daran, sie fand auch schöne Marmorplatten, die man im Louvre zu verwerten hoffte. Uns eröffnete sich eine neue Ernte, die aber auch endlich aufgehört hat. Jetzt nehmen es die Bauern auf eigene Faust, sie graben Petrefakten und machen keine üblen Geschäfte dabei." Nachdem 1869 die Bahnlinie von Rottweil nach Tuttlingen eröffnet war, wurde der Nusplinger Schiefer zu Dachplatten verarbeitet und auf den Bahnhof Spaichingen geführt. Eine Reihe von Jahren wurde der Betrieb in dem Steinbruche zu diesem Zwecke fortgesetzt. In der 1876 erschienenen Beschreibung des Oberamtes Spaichingen findet sich darüber folgende Notiz[5]): „Etwa $^3/_4$ Stunden südlich vom Orte" (Nusplingen) „ist im Plattenjurakalk ein Steinbruch an-

1) Ueber *Pterodactylus suevicus*. 1855. pag. 30.
2) Das Flötzgebirge Württembergs. 1843. pag. 497.
3) Jahresh. d. Vaterl. Ver. f. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 11. 1855. pag. 78.
4) Ueber *Pterodactylus suevicus*. 1855. pag. 33.
5) l. c. pag. 347.

gelegt, der gesuchte Platten liefert; sie werden zu Dachplatten, Besetzplatten u. s. w. verwendet und auch nach außen vielfältig verkauft. Da sie den Solnhofer Lithographiersteinen sehr ähnlich sind, so wurden schon mehrmals Versuche gemacht, sie ebenfalls zum Lithographieren zu verwenden, jedoch ohne günstigen Erfolg.“ Aus dieser Zeit stammen eine Reihe schöner Funde, so fand man 1874 einen *Pterodactylus suevicus*, der nach Stuttgart kam. Aber der Verkauf der Platten rentierte sich schließlich nicht, und so wurde der Betrieb wieder eingestellt. Im Jahre 1897 erwarb Herr Mineralienhändler Stürtz in Bonn das Areal des Steinbruches und die angrenzenden Grundstücke und ließ 1897—1899 den Schiefer brechen, lediglich um Petrefakten zu gewinnen. Der Betrieb wurde von 8—12 Arbeitern und einem Vorarbeiter ausgeführt. Die alten Steinbruchlöcher dienten zur Haldenschüttung. Herr Prof. Dr. Koken übernahm eine gewisse Oberaufsicht, wogegen sich Herr Stürtz verpflichtete, alle Funde in erster Linie Tübingen, in zweiter Stuttgart anzubieten. Merkwürdigerweise wurde das Unternehmen von der armen Gemeinde, der jährlich mehr als 5000 M. Arbeitslöhne zuflossen, nicht begünstigt. Es traf mancherlei zusammen, den Abbau zu erschweren und zu verteuern. Nur dem Umstande, daß ein *Geosaurus* und ein *Rhamphorhynchus* gefunden wurden, war es zu verdanken, daß die Ausgaben ungefähr gedeckt wurden. Dieser geringe Erfolg ist indes zum Teil dadurch verursacht, daß die Arbeiter von der irrigen Ansicht ausgingen, die Funde würden nach der Tiefe reichlicher ausfallen, was sich als durchaus unzutreffend erwies. Es ist Aussicht vorhanden, daß die Arbeiten im Steinbruche wieder von neuem begonnen werden.

Der Erhaltungszustand der fossilen Fische ist bei Nusplingen nicht so schön wie bei Solnhofen und Eichstätt, sie sind fast alle mehr oder weniger auseinandergerissen. Dies erschwert die systematische Bestimmung, gewährt aber andererseits den Vorteil, daß man sich über das osteologische Detail oft besser orientieren kann.

Was die stratigraphische Stellung der Nusplinger Schiefer betrifft, deren Identität mit den Solnhofener Schichten bezweifelt wurde, so hat Koken in seinen Vorlesungen stets daran festgehalten, daß die Nusplinger Plattenkalke im Niveau der Solnhofener liegen, und auch Schmierer, der die letzte größere Arbeit über die obersten Juraschichten Schwabens schrieb, äußerte sich dahin, daß sie den Solnhofener lithographischen Schiefern vollständig entsprechen[1]; eine Ansicht, welche durch die Resultate der vorliegenden Arbeit im ganzen bekräftigt wird, wie aus folgendem Petrefaktenverzeichnis hervorgeht:

Ganoiden und Teleostier des Nusplinger Schiefers.

I. Ganoidei

1) Crossopterygii
Coelacanthidae.
Undina acutidens Reis
Coccoderma suevicum Quenst.

2) Pycnodonti
Gyrodus circularis Ag.

3) Lepidostei

1) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1902. pag. 593.

Saurodontidae

Pholidophorus macrocephalus Ag.

Pholidophorus microps Ag.

Pholidophorus dentatus Quenst.

Eugnathus Vetteri n. sp.

Eugnathus microlepidotus Ag.

Ophiopsis tenuiserrata Ag.

Rhynchodontidae

Aspidorhynchus acutirostris Blainv.

4) Amioidei

Microlepidoti

Hypsocormus macrodon Wagn.

Cyclolepidoti

Caturus furcatus Ag.

Eurycormus speciosus Wagn.

Aethalion Knorri Blainv.

Oenoscopus cyprinoides Wagn.

Oenoscopus cf. *Münsteri* Wagn.

Eurypoma grande S. Woodw.

II. Teleostei

Clupeidae

Thrissops clupeoides Winkl.

Leptolepis dubius Blainv.

Leptolepis sprattiformis Blainv.

Von den hier angeführten 20 Arten sind 16 auch aus Franken bekannt, und zu der Art *Vetteri* gehört auch das von Vetter als *Pholidophorus latimanus* Ag. beschriebene Exemplar aus Eichstätt Freilich darf man bei der geringen Artenzahl der Nusplinger Fische dieser Beobachtung keine entscheidende Beweiskraft für die stratigraphische Stellung zuschreiben.

Es ist mir ein Bedürfnis, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Koken, tiefen Dank dafür auszusprechen, daß er mir diese interessante Aufgabe gestellt, und mich bei der Ausführung der Arbeit vielfach unterstützt hat. Zu großem Danke bin ich Herrn Prof. Dr. Fraas verpflichtet, der mir das gesamte, dies Thema betreffende Material aus dem Königl. Naturalienkabinett zu Stuttgart zur Verfügung stellte. Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. Rothpletz und Herrn Dr. Schlosser, die mir in freundlichster Weise ein längeres Studium der zahlreichen Exemplare aus den fränkischen lithographischen Schiefern in der Münchener Sammlung gestatteten und mir ein Exemplar zur Bearbeitung zuschickten, weiterhin Herrn Prof. Dr. Blochmann, der mir die Benutzung der Tübinger zoologischen Sammlung erlaubte, und Herrn Prof. Dr. A. Fritsch in Prag, welcher mir den Gipsabguß der Schwanzflosse eines Originalexemplares zusandte. Herrn Dr. Plieninger danke ich für die freundliche Hilfe, die er mir bei der Anfertigung der Abbildungen leistete, Herrn Prof. Dr. Kalkowsky für die gütige Erlaubnis, ein Originalexemplar der Dresdener Sammlung untersuchen zu dürfen. Außerdem danke ich Herrn Dr. Maier, Herrn Pfarrer Dr. Engel und Herrn Stürtz, die mir Mitteilungen für meine Arbeit machten.

Ganoidei.

Coelacanthidae.

Undina acutidens Reis.

Taf. VI [XXIX], Fig. 1.

Von dieser Art liegt aus Nusplingen ein Schädelstück vor, welches die untere Fläche des Craniums zeigt und zu dessen beiden Seiten Knochen des Palatoquadratbogens und des Unterkiefers, ferner bemerkt man Reste der Kiemenbögen des Hyoidbogens und die beiden Jugularplatten. Die Form des Pterygosuspensoriums läßt mit Sicherheit auf *Undina* schließen und die Bestimmung als *acutidens* gründet sich erstens auf die Länge des Schädels, welche eine Zugehörigkeit zu *minuta* ausschließt [1]), zweitens auf die Verzierung des Jugulare mit länglichen Wülsten, welche eine Zurechnung zu *penicillata* unmöglich macht, und drittens darauf, daß Vetter von *Undina harlemensis* Winkl. angibt, daß bei dieser Art die Außenfläche der Jugularplatten [2]) „ansehnliche solide Stacheln zeigt, welche unregelmäßig zerstreut die Kehlgegend bedeckten", wovon hier nichts zu bemerken ist. Von den von Reis abgebildeten Originalexemplaren zu *acutidens* unterscheidet sich der vorliegende Schädel allerdings dadurch, daß der Oberrand des Pterygosuspensoriums sich vorn etwas nach unten biegt, und daß der Unterrand dieses Knochens eine leichte Einbuchtung zeigt, und außerdem dadurch, daß das Angulo-articulare des Unterkiefers hier verhältnismäßig länger ist; doch dürfte dieser Umstand bei der fragmentarischen Erhaltung die Errichtung einer neuen Art noch nicht rechtfertigen.

Die Länge des Schädels von 6,5 cm läßt auf eine Gesamtlänge des Tieres von etwa 28 cm schließen.

Das Parasphenoid (Textfig. 1) ist ein Stab, der in der interorbitalen Partie am schmalsten ist. Vorn verbreitert er sich löffelförmig. Die ganze untere Fläche dieser Verbreiterung, deren Ränder aufgebogen sind, zeigt einen Besatz mit Körnelzähnchen, welcher sich bis zur schmalsten interorbitalen Stelle des Knochens verfolgen läßt. Nach hinten kann man das Parasphenoid bis zum Hinterrande der Orbita beobachten, es verbreitert sich wieder etwas und zeigt hier eine mediane Furche, welche darauf hindeutet, daß noch jederseits ein hinterer Flügelfortsatz folgte.

Fig. 1. *Undina acutidens* Reis.

1) Reis, Die Cölacanthinen. Palaeontographica. Bd. 35. 1888. pag. 36.
2) Die Fische aus dem lithographischen Schiefer im Dresdener Museum. 1881. pag. 14.

Am Hinterrande der medianen Schädelpartie sieht man eine Knochenplatte, die, von unten gesehen, annähernd quadratischen Inhalt hat (*b. occ*), auf ihrer rechten Seite erkennt man, daß sie sich seitwärts hinaufbiegt, es ist das Occipitale basilare. Es ist wohl anzunehmen, daß dieser Knochen einen Ring um das vordere Chordaende bildete. Diese Annahme wird durch einen Vergleich mit der Abbildung von Huxley [1]) tab. 8 fig. 4 bekräftigt. Huxley bezeichnet den fraglichen Teil als vordersten Wirbel, seiner Lage und Form nach kann man ihn als Occipitale basilare auffassen.

Vor dem Occipitale basilare sieht man eine längliche Vertiefung (*fo*); in ihrem Grunde erkennt man einen Teil des Schädeldaches. Hier ist die Stelle des Hypophysarfensters. Auch Reis bildet tab. 1 fig. 23 ein Foramen der knöchernen Schädelbasis ab. Daß an dem vorliegenden Exemplare diese Oeffnung viel größer erscheint, hat seinen Grund entweder in einer geringeren Verknöcherung der Schädelbasis oder darin, daß ihre mittleren Teile hier eingedrückt, zerbrochen und dann fortgeschwemmt wurden. Auch Huxley sagt von der Schädelbasis von *Macropoma Mantelli* Ag.: „it is defective for some distance." Der laterale Teil der Basis der hinteren Schädelhälften zeigt Verhältnisse, die von den von Huxley bei *Macropoma* beschriebenen sehr abweichen. Die seitliche Begrenzung ist geradlinig und biegt sich nur am hinteren Eck etwas einwärts, sie divergiert leicht nach hinten mit der Mediane, so daß man auch hier eine occipitale Verbreiterung feststellen kann. An der Unterseite des postfrontalen Vorsprunges erkennt man eine nach vorn und außen gerichtete Rinne, welche wohl zur Artikulation des Pterygosuspensoriums diente. Ursprünglich war sie wahrscheinlich auch aufwärts gerichtet, und man darf sich die Stellung des Pterygosuspensoriums vielleicht so vorstellen, daß sich die oberste Spitze seines hinteren Schenkels am distalen Ende dieser Rinne befestigte und daß der von da nach hinten abfallende Oberrand des Schenkels sich in den weiter innen gelegenen Teil der Rinne hineinlegte. In dem Raume zwischen dieser Rinne und dem Hinterrande des Craniums erkennt man noch 2 seichte grubige Einsenkungen.

An die rechte Seite der Vorderhälfte des Parasphenoids anschließend erkennt man eine langgestreckte, sich dem Interorbitalseptum auflegende Knochenlamelle (*o sp*), es ist nach Reis das Orbitosphenoid [2]). Auf beiden Seiten der löffelförmigen Verbreiterung des Parasphenoids sieht man einen von hinten tief eingebuchteten Knochen (*pf*). Sie scheinen an ihrer Unterseite rinnenförmig ausgehöhlt zu sein. Ihrer Lage nach müssen sie als Praefrontalia bezeichnet werden, an ihnen artikulierte offenbar das Vorderende des Pterygosuspensoriums. Ueber dem linken Praefrontale liegend erkennt man ein mit Körnelzähnchen dicht besetztes Plättchen (*vo*), es ist wohl der Vomer, die Zähnchen nehmen nach außen an Größe zu. Neben dem Vorderende des Parasphenoids bemerkt man rechts 2 nebeneinander stehende Stümpfe von spitzen Zähnen (*prmx*), sie dürften der Praemaxilla angehören. Reis bildet, l. c. tab. 1 fig. 1, ein mit spitzen Zähnen besetztes, vor dem Schnauzenende liegendes Knochenstückchen ab, welches er mit dem sogenannten Vomer von *Lepidosiren* vergleicht [3]). Der Vergleich mit *Polypterus* spricht indes dafür, daß das fragliche Gebilde eine Praemaxilla ist. Neben den beiden spitzen Zähnen bemerkt man ein Plättchen, das dicht mit Körnelzähnchen bedeckt ist, welche in einer Richtung an Größe zuzunehmen scheinen (*vo*), es ist vermutlich die andere Vomerplatte, welche losgerissen wurde und sich über einen Teil der Praemaxilla hinüberlegte. Unmittelbar vor dem Vorderende des Parasphenoids erkennt man einen undeutlich erhaltenen, mit Resten von spitzen Zähnen besetzten Knochenstab (*prmx*), es ist wohl die linke Prämaxilla.

1) Mem. Geol. Surv. Dec. XII. 1866.
2) l. c. t. 1 f. 22.
3) l. c. pag. 7.

Das Pterygosuspensorium, das man beiderseits von der Innenseite zu sehen bekommt, weicht von dem von Reis abgebildeten derartigen Knochen von *Undina acutidens* (l. c. tab. 1 fig. 9) in seinem Umriß dadurch etwas ab, daß der Oberrand der Pterygoidlamelle sich vorn etwas nach unten biegt, wie man auf der linken Seite erkennen kann, und daß ihr Unterrand leicht eingebuchtet ist, wie man auf der rechten Seite sieht. Am hinteren Schenkel des Knochens sieht man 2 annähernd parallele von oben nach unten verlaufende Kanten, die leicht nach hinten konvex sind. Die vordere davon ist die von Reis als α, die hintere die von ihm als β' bezeichnete Linie (l. c. pag. 16, 17). Auf der linken Seite ist die sich an die Kante β' anschließende, nach außen gerichtete Lamelle sichtbar, die Reis als γ' bezeichnet. Auf der Innenseite der Pterygoidlamelle ist an vielen Stellen der Belag mit Körnelzähnchen erhalten. Eine auf der rechten Seite erkennbare, dem Oberrand parallele leichte Streifung der Lamelle erinnert an die von Reis angeführte erste Gruppe der Zahnstreifen[1]). Auch zwischen der Linie α und β' glaubt man auf der rechten Seite Reste eines Besatzes mit Körnelzähnchen zu erkennen. Der untere Gelenkkopf ist durch einen Hals scharf abgesetzt.

Auf der rechten Seite bemerkt man das von diesem Gelenkkopf aus nach vorn gerichtete Postspleniale (*p. sp*), von dem entsprechenden Knochen der anderen Seite ist nur die obere Spitze zu erkennen. Die äußeren Belegknochen des linken Unterkiefers sind teilweise von der Innenseite sichtbar. Man erkennt an ihm eine von oben nach unten verlaufende Trennungslinie, welche nach vorn 2 spitze Winkel bildet. Die Spitze des oberen Winkels liegt in halber Höhe des Unterkiefers, die des unteren am Unterrand. Diese beiden Vorsprünge sind auch von Reis gezeichnet (l. c. tab. 1 fig. 2, 3), und sie sind auch bei *Polypterus* vorhanden. Der hinter dieser Linie gelegene Teil des knöchernen Unterkiefers ist nach Reis das Anguloarticulare (*art*), der davor gelegene Teil wird oben von dem Dentale, unten von dem Infradentale gebildet. Auffallend ist indes, daß hier das Anguloarticulare viel weiter nach vorn reicht, wie es von Reis dargestellt ist (l. c. tab. 1 fig. 2, 3). Bei dem vorliegenden Exemplar liegt die obere Spitze dieses Knochens ein beträchtliches Stück weiter vorn als der zahnförmige Fortsatz des Dentale, während sie nach Reis hinter diesem Fortsatz endet. Indes darf man nicht vergessen, daß man hier die Innenseite zu sehen bekommt, während Reis die Außenseite abbildet. Doch würde dieser Umstand wohl kaum genügen, um die immerhin beträchtliche Differenz zu erklären. Die Trennungslinie zwischen Dentale und Infradentale verläuft nach Reis von der oberen Spitze des Anguloarticulare aus nach vorn. Das Dentale besteht nach diesem Autor aus 3 Stücken (l. c. tab. 1 fig. 6). Von ihnen kann man die Stücke D und D' hier erkennen. D' verschmälert sich nach hinten in einem spitzen Winkel, D ist ein Knochenstäbchen, welches einen nach oben und hinten gerichteten zahnförmigen Fortsatz hat, der hinten eingebuchtet ist. Daß von den Splenialplättchen, welche sich von innen dem Dentale auflagern, hier nichts zu erkennen ist, erscheint bei der allgemeinen Verlagerung der Knochen nicht wunderbar, so kleine Gebilde wurden natürlich leicht fortgeschwemmt.

Neben dem rechten Postspleniale liegend bemerkt man einen langgestreckten Knochen (*hy*), über den sich eine breite Rinne entlang zieht; auf der anderen Seite ist ein entsprechendes Gebilde zu erkennen, dort ist es aber zerbrochen. Seiner Gestalt und Lage nach kann das Gebilde wohl nur als eine unvollständige perichondrale Umhüllung eines langgestreckten knorpeligen Ceratohyale aufgefaßt werden. An das Hinterende des linken Ceratohyale angefügt bemerkt man ein langes Knochenfragment,

1) l. c. pag. 17.

das man beim ersten Anblick vielleicht für ein Stylohyale halten möchte; da es aber eine deutliche Branchialrinne erkennen läßt, so kann es sich hier nur um ein Bruchstück des Kiemengerüstes handeln. Am Ende dieses Fragments erkennt man einen langgestreckten Knochen, der sich nach oben allmählich verbreitert. Dieser Knochen (*st. hy*) wurde von Huxley als Stylohyale bezeichnet, nach Reis ist er ein Metapterygoid, welches an seinem unteren verbreiterten Ende die „präclaviculare Flosse" trug[1]). Reis beruft sich zur Begründung dieser Auffassung auf die von Gegenbaur angegebene Theorie der Entstehung der paarigen Flossen. Gegenbaur leitet diese Flossen bekanntlich von Kiemenradien ab, und da er das Metapterygoid als einen Radius des Palatoquadratbogens ansieht, so wäre die Ausbildung der präclavicularen Flosse nach seiner Theorie möglich. Seine Darstellung wurde indes sehr angefochten, und eine andere, auf embryologische Daten gestützte, von Thacher, Mivart, Balfour, Haswell und Dohrn begründete Anschauung fand immer mehr Anhänger. Diese sah in den paarigen Flossen Abschnitte eines Flossensaumes[2]). Gegenbaur hielt sich indes nicht für widerlegt, sondern sah in den von seinen Gegern angeführten Tatsachen neue Stützen seiner Ansicht[3]).

Aber wenn man auch ganz von diesen Theorien absieht, so ist schon gegenüber der Annahme eines dritten Extremitätenpaares, das sonst bei Wirbeltieren gänzlich unbekannt ist, größte Vorsicht geboten. Wenn man nun die beiden Abbildungen von Reis, l. c. tab. 4 fig. 1 und tab. 5 fig. 2, vergleicht, so ist man erstaunt über die verschiedene Form, welche die präclaviculare Flosse in beiden Fällen zeigt. Der Form der Strahlen nach möchte man glauben, daß es sich in dem einen Falle, l. c. tab. 4 fig. 1, um proximale Enden randlicher, in dem anderen Falle, l. c. tab. 5 fig. 2, um distale Enden mehr in der Mitte stehender Strahlen der Brustflosse handelt. Wie sollte es kommen, daß die präclaviculare Flosse so verschiedenartig ausgebildet ist, während doch sonst die Flossen der Cölacanthiden so große Uebereinstimmung zeigen? Eine Schwierigkeit steht allerdings noch der Auffassung im Wege, daß Strahlen der Brustflosse vorliegen. Die Strahlen liegen nämlich der zuerst im Schlamm eingebetteten wohlerhaltenen Körperseite auf. Indes muß bei der Einbettung der Fische, deren Körper doch eine gewisse Dicke hatte, zunächst die Körpermitte sich in die Unterlage eingedrückt haben, und es wäre somit immerhin möglich gewesen, daß losgerissene Teile der anderen Flanke um die Ventrallinie oder Dorsallinie ein Stück weit herum geschwemmt wurden.

Die Jugularplatten zeigen einen Innenrand, der fast ganz gerade verläuft und nur nach dem Hinterrande zu sich etwas nach außen biegt, der laterale Rand ist auswärts gebogen. Die Außenfläche ist mit runzeligen Tuberkeln bedeckt, welche im großen und ganzen eine vom Ossifikationspunkt aus nach allen Richtungen radiär ausstrahlende Anordnung erkennen lassen. Sie sind zwar schlecht erhalten; aber immerhin noch deutlich wahrzunehmen.

Vom Kiemengerüst bemerkt man 4 hintereinander liegende, in ihrer Lagerung und Form sehr ähnliche Knochen. Sie bestehen alle aus einem kürzeren oberen Endteil und einem längeren, in stumpfem Winkel dazu geneigten Hauptteil, es sind Ceratobranchialia. Daß man an ihnen keine Spur mehr von Zahnplättchen und Dornzähnchen finden kann, ist auf dieselbe Ursache zurückzuführen wie die Losreißung der Splenialplättchen. Man bemerkt ferner noch an verschiedenen Stellen herumliegende Bruchstücke des Kiemengerüstes.

1) l. c. pag. 54—57.

2) R. Wiedersheim, Das Gliedmaßenskelett der Wirbeltiere. Jena 1892. pag. 5—23.

3) C. Gegenbaur, Das Flossenskelett der Crossopterygier und das Archipterygium der Fische. Morphol. Jahrb. Bd. 23. 1895.

Neben der hinteren Hälfte des Craniums sieht man jederseits eine Knochenplatte (*op*), es sind die beiden Opercula, deren Innenseite sichtbar ist.

Coccoderma suevicum Quenst.

Taf. VI [XXIX], Fig. 3, 5, 6, 7, 11; Taf. VII [XXX], Fig. 1.

Quenstedt bildete im „Jura", tab. 100 fig. 14, ein Problematikum unter dem Namen *Coccoderma suevica* ab. Reis erkannte darin das Pterygosuspensorium und andere Reste einer Cölacanthinenart, die sich auch im fränkischen Zeta findet, und zu der er auch die von Huxley beschriebene *Macropoma substriolatum*[1]) aus dem Kimmeridge clay stellt. Reis führt in seiner Uebersicht über die Cölacanthinenarten 5 verschiedene Species von *Coccoderma* an, doch gibt er selbst zu[2]): „Die systematische Gliederung der Gattung ist noch mit ziemlichen Schwierigkeiten verknüpft, und es ist möglich, daß hier noch Aenderungen eintreten". Von den aus Nusplingen vorliegenden, durchweg fragmentarischen Resten läßt sich nicht nachweisen, daß sie zu verschiedenen Arten gehörten; man kann sie daher alle zu *Coccoderma suevicum* stellen. Die einzelnen Exemplare sollen, soweit sie erwähnenswert sind, hier der Reihe nach beschrieben werden.

Das Originalexemplar zu Quenstedts Abbildung zeigt die Innenseite des rechten Pterygosuspensoriums (der auf der Figur sichtbare Gelenkkopf ist jetzt abgebrochen und verschwunden), das Ceratohyale, einen Teil der Innenfläche des rechten Operculums, mehrere basale Enden von Flossenstrahlen, einige Dornzähnchen, die an den Kiemenbögen standen, und mehrere andere Knochenreste. Quenstedt hatte dem Stück den Namen *Coccoderma* (κόκκος Korn) deshalb gegeben, weil, wie er angibt[3]), „sämtliche Kopfknochen mit einem eigentümlichen Chagrinpflaster bedeckt sind, die in vieler Hinsicht an den Chagrin von Knorpelfischen erinnern". Indes findet man von den Knochen nur das abgebildete Pterygosuspensorium und ein Fragment, das wohl zu dem entsprechenden Teil der anderen Seite gehört, mit diesem Chagrin bedeckt. Quenstedt schreibt weiterhin: „Ueberall liegt auf der Platte solches Kornpflaster zerstreut, daß man glauben sollte, es käme auch noch auf anderen Knochen vor". Reis bemerkt dazu[4]): „Wir können nicht anders, als dasselbe für die Wangenbedeckung in Anspruch zu nehmen, und zwar für die Teile derselben, die auch bei *Undina acutidens* stark mit Tuberkeln besetzt sind, die Schädelknochen sind immer weniger reich an solchen". Ein Teil davon könnte auch von dem Sklerotikalpflaster herrühren[5]), dessen „haufenweise Ausbildung" bei *Coccoderma* nach Reis „den zwischen dem Parasphenoid und dem Pterygoid bloßgelegten Teil des Auges schützt". Vor dem konkaven Vorderrand des Pterygosuspensoriums bemerkt man einen langgestreckten gebogenen Knochen, der wohl das Infraorbitale ist. Man erkennt an ihm einen Kiel, an den sich eine an einem Ende breitere, am anderen schmälere Lamelle anschließt. Der Oberrand des Operculums ist nahe dem Vorderende eingebuchtet, von dieser Bucht aus verläuft er in einer leicht nach oben vorspringenden Rundung bis zum Hinterende. Nach unten scheint sich das Operculum zuzuspitzen. Man sieht ferner einen platten Knochen mit 2 unter spitzem Winkel divergierenden Fortsätzen, es ist wohl das Posttemporale. Die spitzen Zähnchen auf der Abbildung im „Jura", auf deren Aehnlichkeit mit Haifischzähnen Quenstedt hinwies, standen, wie Reis erkannte, an den Kiemenbögen. Quenstedt bildete

1) Mem. Geol. Surv. Dec. XII. pag. 39.
2) Palaeontographica. Bd. 35. 1888. pag. 60.
3) Der Jura. 1858. pag. 810.
4) l. c. pag. 52.
5) l. c. pag. 51.

4 derartige Zähnchen ab, jetzt kann man aber auf der Schieferplatte nur 2 finden, deren untere Verbreiterung noch erhalten ist, ein einspitziges und ein zweispitziges, was darauf schließen läßt, daß ein Teil der Platte abgebrochen ist. Ferner erkennt man noch 2 losgerissene, etwa 0,3 cm lange Knochenstäbchen, die mit einer Reihe von spitzen Zähnen besetzt sind, für diese Gebilde wäre noch eine Deutung zu suchen. Die basalen Enden einiger Flossenstrahlen zeigen sich gegabelt. Die Innenfläche des Pterygosuspensoriums läßt eine seinem gebogenen Hinterrand parallele, schwach hervortretende Kante (nach Reis *a*) erkennen, welche an dem oberen Fortsatz des Knochens endet. Ferner verläuft eine stärker hervortretende Kante dem unteren Rande parallel, welche sich da verflacht, wo dieser Rand sich nach dem Gelenkfortsatz zu biegt. Fast die ganze Innenseite des Pterygosuspensoriums ist mit feinen Körnelzähnchen bedeckt, zum großen Teil ist dieser Belag allerdings durch Präparation weggekratzt; aber man sieht fast überall Spuren davon. Doch ist natürlich der Gelenkkopf davon frei, ferner eine nahe dem Vorderende gelegene Stelle, die über der dem Unterrand parallel verlaufenden Kante liegt und sich nach hinten zuspitzt. Sie diente nach Reis dem Palatinum zur Anlagerung[1]). Außerdem ist an dem oberen Fortsatz eine glatte Fläche zu erkennen. Die Körnelzähnchen des Pterygosuspensoriums werden ventralwärts kräftiger. Unterhalb der nahe dem Unterrand verlaufenden Kante schiebt sich eine Zone schwächerer Körnelzähnchen ein. Die Zähnchen sind sowohl auf der Kante als an dem Rande kräftiger als in dieser Zone. Das mäßig gut erhaltene Ceratohyoid scheint dieselbe Form zu haben wie das von Reis, l. c. tab. 4 fig. 9 abgebildete.

Fig. 2. *Coccoderma suevicum* Quenst.

Das Exemplar des Naturalienkabinetts Taf. VI [XXIX], Fig. 5, von dem Teile in Textfig. 2 abgebildet sind, zeigt, welch große Aehnlichkeit das Cranium von *Coccoderma* mit dem von *Macropoma* hatte. An dem hinter der Orbita gelegenen Teile der Schädelbasis erkennt man deutlich die nach vorn gerichteten Fortsätze, welche Huxley als *e* und *f* bezeichnete und dem Prootikum zurechnete[2]). *Polypterus* zeigt ähnliche Gebilde auf einer seitlichen Verbreiterung des Parasphenoids[3]). Der Fortsatz *e* richtet sich nach vorn und oben gegen das Schädeldach. Nach Huxley artikulierte an ihm das Pterygosuspensorium. Der Fortsatz *f* ist von *e* durch eine Vertiefung getrennt, er ist viel kräftiger als dieser und vorn abgerundet. An der weiter hinten gelegenen Partie der Schädelbasis unterscheidet Huxley noch 3 Fortsätze, welche er dem Opisthoticum zuschreibt. Von ihnen ist hier der Fortsatz *h* deutlich zu erkennen. Wie man auf Huxleys Abbildung (l. c. tab. 8 fig. 4) sieht, ist dieser Fortsatz nach hinten aufwärts und auswärts gerichtet und stützte den lateralen Teil des Schädeldaches. Von *f* ist nur der untere Teil sichtbar, der obere ist von dem aufgedrückten Schädeldache zugedeckt, *i* ist nicht so stark ausgebildet wie bei *Macropoma*, er bildet hier nur eine Hervorragung der von *h* nach unten verlaufenden Kante. Die hinter dieser Kante folgende knöcherne Partie muß man wohl entsprechend den Verhält-

1) l. c. pag. 51.
2) Mem. Geol. Surv. Dec. XII. 1866. pag. 35.
3) Traquair, The cranial osteology of *Polypterus*. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 5. 1871. pag. 174.

nissen bei *Polypterus* als Occipitale laterale auffassen. Das Schädeldach zeigt die für Cölacanthinen charakteristische Knickung zwischen Frontale und Parietale über der Mitte der Orbita. Der hinter dieser Knickung gelegene Teil des Daches, welchen Huxley den occipitoparietalen Schild nennt, erweitert sich allmählich hinter der Orbita lateralwärts, so daß er nach der Seite hin beträchtlich über die innere Schädelhöhle hinausragt. Diese lateralen Partieen, die man offenbar als Squamosum auffassen muß, waren auch nach unten gebogen. Das vorliegende Exemplar läßt wegen der Verdrückung diese Verhältnisse nicht besonders deutlich erkennen; aber an Huxleys Abbildung (l. c. tab. 8 fig. 4) orientiert man sich leicht. Wie weit sich die Verbreiterung des occipitoparietalen Schildes nach hinten erstreckte, läßt sich hier nicht feststellen, da der hinter dem Fortsatz *h* gelegene äußere Teil des Schildes weggebrochen ist. Am Vorderende der Schnauze bemerkt man einige losgerissene Knochenplatten, die von Löchern durchbohrt sind.

Weiterhin sieht man die Außenseite des rechten Pterygosuspensoriums, ein Postmaxillare (*pm*) und die Gelenkfläche des Unterkiefers. Ein Teil des Hinterrandes von Pterygosuspensorium ist abgebrochen, sonst ist der Knochen gut erhalten. Sehr scharf treten die beiden nach dem oberen Fortsatze verlaufenden Kiele hervor, die Reis mit den beiden hinteren Kanten der Kiemenbögen auf den Seiten der Bronchialrinne verglichen hat[1]). Hier erkennt man indes noch einen dritten derartigen Kiel, welcher vom Gelenkfortsatz aus am hinteren Rande verläuft, man kann ihn von unten bis etwa zur halben Höhe des Knochens verfolgen; da hier der Knochen abgebrochen ist, so läßt sich nicht sagen, ob er sich noch weiter ausdehnte. Doch kann man deutlich sehen, daß dieser Kiel nicht nach oben in den hinteren der beiden vorhin erwähnten Kiele übergeht. Dieser dritte Kiel würde in der Auffassung von Reis keine Erklärung finden. Der Vorderrand des Pterygosuspensoriums ist hinter der vorderen Spitze nach innen eingebuchtet, wodurch sich dieser Knochen leicht von demjenigen von *Macropoma* unterscheiden läßt. In der vorderen Hälfte des Unterrandes verläuft ein nach innen vorspringender scharfer Kiel, der sich nach hinten etwas nach oben auf die innere Fläche des Knochens hinzieht und sich dabei verflacht. Der Gelenkkopf des Pterygosuspensoriums bildet eine Rolle, die in der Mitte einen ihre Cirkumferenz umfassenden Einschnitt hat. Auch die entsprechende Gelenkfläche des Anguloarticulare ist zu sehen. Man erkennt eine eingebuchtete Leiste, welche sich in den mittleren Einschnitt des Gelenkkopfes hineinlegt und an ihrem Vorderende durch eine andere, senkrecht dazu stehende kurze hervorspringende Leiste (*c*) begrenzt ist, welche die Bewegung hemmte. Vor ihr springt der Oberrand des Anguloarticulare in einer leichten Rundung nach oben vor. Das hintere Ende der Gelenkfläche ist von einem Vorsprung (*c*) begrenzt. Die von dem oberen Ende des Pterygosuspensoriums verdeckte Außenseite des losgerissenen rechten Postmaxillare (*pm*) ist durch Präparation größtenteils freigelegt worden; es nähert sich in seiner Form sehr dem von Reis auf tab. 5 fig. 1 abgebildeten derartigen Knochen, doch ist von Rillenbildung nichts zu beobachten. Ueber die Fläche verläuft von oben bis unten eine nach hinten konkave Rippe, die sich in der unteren Hälfte der Platte allmählich verflacht. Der vor der Rippe gelegene Teil des Knochens ist verhältnismäßig breiter als der entsprechende Teil auf der Abbildung von Reis.

In Fig. 3 auf Taf. VI [XXIX] ist der untere Gelenkfortsatz eines Pterygosuspensoriums abgebildet. Das dem Naturalienkabinett gehörige Originalexemplar zeigt eine Reihe Reste von Schädelknochen eines großen *Coccoderma*. Die in der Mitte vertiefte Gelenkrolle erinnert an die Trochlea humeri am Ellenbogen-

1) l. c. pag. 16—19.

gelenk des Menschen. An beiden Seitenflächen des Gelenkfortsatzes findet sich eine seichte trichterförmige Einsenkung.

Ein weiteres Exemplar des Naturalienkabinettes zeigt Reste des Schädels und des Kiemengerüstes. Sie stammen von einem großen Individuum, der Unterkiefer (Textfig. 3) erreicht eine Länge von 10 cm.

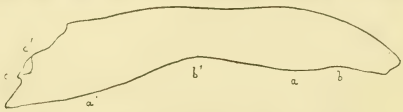


Fig. 3. *Coccoderma suevicum* Quenst. Unterkiefer.

Er ist nicht besonders schön erhalten, und man kann seine einzelnen Knochenstücke nicht abgrenzen; doch kann man seine untere Begrenzungslinie gut erkennen, welche dieselben Verhältnisse zeigt, wie sie Reis auf tab. 1 fig. 5_1 abbildet. Auch hier erkennt man die beiden seichten Einbuchtungen *b* und *b'* und die dadurch gebildeten bogenförmig begrenzten Vorsprünge *a* und *a'*. Nach Reis liegt *b* am Infradentale, *b'* an der vorderen Hälfte des Anguloarticulare. Bei *Polypterus* zeigt die untere Grenzlinie der Mandibel dieselben Verhältnisse. Die Stellen *b* und *b'* liegen hier allerdings weiter auseinander infolge der größeren Streckung des Dentale, welches das Dentale und Infradentale der Cölacanthinen vertritt; aber die Lage der beiden Einbuchtungen an den entsprechenden Knochen des Unterkiefers ist dieselbe. Die Lage der Jugularplatte zum Unterkiefer ist bei *Polypterus* derart, daß die laterale Grenzlinie der Platte sich vorn auf die Innenseite der Verbreiterung *a* schiebt, während sie hinter dem Punkte *b'* die untere Partie der Mandibel, also die Verbreiterung *a'* noch ein wenig überdeckt. Auch findet sich auf der Innenseite des vorderen Teiles des Unterkiefers eine Rinne, welche, an dem Punkte *b'* beginnend, sich nach vorn zieht. In ihr ist das Jugulare durch Bindegewebe befestigt. Bei den Cölacanthinen liegen die Verhältnisse nach der Darstellung von Reis [1]) anders. Auch bei ihnen befindet sich auf der Innenseite des Unterkiefers eine Rinne, in welcher der laterale Rand der Jugularplatte befestigt ist; aber diese Rinne hat schon bei *b* ihr hinteres Ende erreicht [2]), so daß sich hier nur das vorderste Ende des seitlichen Randes des Jugulare unter die Innenseite der Mandibel schiebt, während die Verbreiterungen *a* und *a'* von der Jugularplatte außen überdeckt sind [3]). Aber darin stimmen die Cölacanthinen mit *Polypterus* überein, daß sich das Jugulare in einer Rinne auf der Innenseite des Unterkiefers befestigt. Wegen dieser Art der Befestigung betrachtete Reis das Verhältnis der Mandibel zur Jugularplatte wie dasjenige eines Kiemenbogens zu seinen Strahlen. Ueber die Außenseite des Unterkiefers verläuft bei dem vorliegenden Exemplare von hinten nach vorn eine schwach ausgeprägte und undeutlich erhaltene Kante. Man darf wohl annehmen, daß der unterhalb dieser Kante gelegene Teil des Kiefers normalerweise noch vom Jugulare bedeckt war. Nahe dem Hinterende erkennt man wieder die Vorsprünge (*c* und *c'*), welche die Artikulationsfläche für den Gelenkkopf des Pterygosuspensoriums begrenzen. Die Außenfläche der Jugularplatte ist mit schwach hervortretenden runzeligen, vom Ossifikationspunkte aus nach allen Seiten radiär verlaufenden Wülsten verziert. Ein losgerissenes Knochenfragment zeigt einen spitzen, seitlich ausgehöhlten Fortsatz. Neben diesem

1) l. c. pag 20.
2) l. c. t. 1 f. 15.
3) l. c. t. 1 f. 16.

Fragment liegt noch ein kurzes Knochenstäbchen (Taf. VI [XXIX], Fig. 5), das an einem scharf erhöhten Rande mit einer Reihe spitzer Zähne besetzt ist, vielleicht ist es die Prämaxille. Daneben erkennt man noch ein längeres Knochenstäbchen, welches eine Reihe ähnlicher, nur kürzerer Zähne trägt, es ist wohl ein Palatinum. Von beiden Kiemendeckeln sind Bruchstücke erhalten; wenn man sie kombiniert, so kann man sich den Umriß des Knochens teilweise rekonstruieren, wie es Textfig. 4 zeigt. Der vordere Rand fällt gerade ab. Der Oberrand ist nahe seinem Vorderende eingebuchtet, in seinem weiteren Verlaufe ist er nach oben konvex. Der Unterrand bildet mit dem Vorderrande einen spitzen Winkel. Ferner erkennt man auf der Schieferplatte mehrere Ceratobranchialia, welche aus einem kürzeren und einem längeren Schenkel bestehen, die in stumpfem Winkel gegeneinander gebogen sind. Ein losgerissenes Plättchen mit 4 Dornzähnchen (Textfig. 5) gehörte jedenfalls zur Bezahnung der Kiemenbögen.

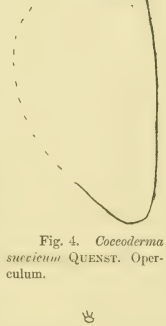


Fig. 4. *Coccoderma suevicum* Quenst. Operculum.

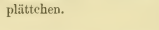


Fig. 5. *Coccoderma suevicum* Quenst. Zahnplättchen.

Taf. VI [XXIX], Fig. 6 zeigt ein mit Körnelzähnchen bedecktes, bilateralsymmetrisches, vorn mehr wie hinten zugespitztes Plättchen, welches von einem Exemplare des Naturalienkabinettes stammt, das Schädelreste von *Coccoderma* zeigt, welche auf ein noch etwas größeres Tier schließen lassen als die in Textfig. 2 dargestellten Fragmente, und auf ein kleineres, als die in Fig. 3 abgebildeten. Ein ähnliches Knochenplättchen ist von Reis dargestellt (l. c. tab. 1 fig. 23). Bei dem vorliegenden Exemplare ist es vom Hinterende des Parasphenoids bedeckt, unter dem es zum großen Teil noch herauspräpariert werden mußte. Hier läßt sich auch feststellen, daß sich das Parasphenoid hinter seiner interorbitalen Einschnürung noch einmal mindestens ebenso stark verbreitert wie an seinem vorderen löffelförmigen Ende.

Ein Exemplar der Tübinger Sammlung zeigt den Schädel, ferner Reste des Beckens, der Flossen und des Schuppenkleides (Taf. VII [XXX], Fig. 1). Die Knochen der linken Schädelhälfte sind so ziemlich in ihrer ursprünglichen Lage geblieben, dagegen liegen einige Knochen der rechten Hälfte zerstreut. Leider hat das Stück dadurch sehr gelitten, daß die Schieferplatte in mehrere Teile zerbrochen ist, aus denen sie wieder zusammengesetzt werden mußte. Die Außenseite der oberflächlichen Schädelknochen erscheint überall glatt, doch ist es leicht möglich, daß bei der Präparation eine leichte Oberflächenverzierung weggeschabt wurde. Das Schädeldach zeigt die Knickung zwischen Frontale und Parietale über der Mitte der Orbita. Dieser Winkel liegt hier viel weiter vorn als bei *Macropoma*, wodurch das Vorderende des Schädels hier viel stumpfer wird als bei der kretaceischen Art[1]). Das Frontale erscheint bei dem vorliegenden Exemplare viel kürzer als der perioccipitale Schild. Vor dem Vorderende des Frontale bemerkt man Reste von durchlöcherten Knochenplatten. Die Unterseite der Orbita ist von dem stabförmigen gebogenen Infraorbitale begrenzt. Unterhalb und hinter diesem Knochen erkennt man einige mit Körnelzähnchen bedeckte Plättchen, welche wohl losgerissene Reste des Sklerotikalpflasters sind. Hinter der Orbita erkennt man die beiden gebogenen Kiele der Außenseite des linken Pterygosuspensoriums. Die beiden Jugularia sind an ihrem medialen Rande geradlinig, an ihrem lateralen schwach konvex begrenzt, hinten sind sie abgerundet, nach vorn spitzen sie sich zu. Das losgerissene rechte Pterygosuspensorium zeigt am Unterrande seines Vorder-

1) Vergl. Agassiz, Poiss. foss. Vol. 2. t. 65a; Mem. Geol. Surv. Dec. XII., t. 8; Fritsch, Die Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation. 1878. t. 3 u. 4 f. 5.

endes Reste von einigen spitzen, dem Palatinum angehörigen Zähnchen. Reste ähnlicher, nur kleinerer Zähne lassen sich noch eine Strecke weit nach hinten am Unterrande des Pterygosuspensoriums beobachten. Der Belag mit Körnelzähnchen auf der Innenseite dieses Knochens ist fast gänzlich bei der Präparation abgekratzt worden. Das Cleithrum besteht aus 2 Aesten, die unter sehr stumpfem Winkel gegeneinander geneigt sind. Der obere Ast hat eine längliche oberflächliche Knochenlamelle, der untere Ast dagegen zeigt eine nach innen und unten gerichtete Knochenlamelle. Der hintere Rand der oberen Knochenlamelle geht in den oberen Rand des unteren Astes über. Neben dem Schädel liegt ein losgerissenes Knochenplättchen mit 2 unter spitzem Winkel divergierenden Fortsätzen, es ist das Posttemporale (= Supraclavicula Reis l. c. tab. 4 fig. 2). Ein weiteres neben dem Schädel liegendes langgestrecktes, stumpfwinkelig geknicktes Knochenbruchstück, das am Scheitel seines Winkels den Rest eines Fortsatzes erkennen läßt, gehört wohl dem Ceratohyale an. Hinter dem Cleithrum sieht man eine Anzahl Fragmente von schmalen Flossenstrahlen, die keine Gliederung erkennen lassen. Sie gehören offenbar zur Brustflosse. Hinter den Unterkiefer hat sich das losgerissene Becken mit den Bauchflossen geschoben. Leider sind die Beckenknochen schlecht erhalten, es gehen mehrere Risse hindurch, und sie haben auch durch Präparation gelitten. Aber es läßt sich doch ganz deutlich erkennen, daß hier eine eigentümliche Ausbildung des Beckens vorliegt, wie sie bisher von Cölacanthinen nicht bekannt ist. Textfig. 6 gibt eine rekonstruierte Darstellung der Unterseite dieses Knochens. Der Umriß der proximalen Verbreiterung ist indes etwas willkürlich gezeichnet, auch derjenige des hakenförmigen distalen Endes ist etwas zweifelhaft. Am Oberrande der eingeschnürten mittleren Partie erkennt man eine scharfe Leiste, welche sich medialwärts gabelt und sich lateralwärts verbreitert und verflacht. Die mächtigen Bauchflossen zeigen Strahlen, die einen langen ungegliederten basalen Teil haben. Die Glieder der distalen Enden sind zum Teil etwa ebenso breit, zum Teil doppelt so breit wie lang. Es soll noch erwähnt werden, daß sich hinter dem Unterkiefer 5 Bruchstücke von Strahlen finden, die leicht nach hinten divergieren, sie liegen durch Abstände voneinander getrennt, 4 von ihnen sind vom linken Unterkiefer überdeckt. An dieser Stelle würde nach Reis die „präclaviculare Flosse“ liegen. Aber wenn man bedenkt, wie hier die Knochen der rechten Schädelhälfte auseinander gerissen sind, so muß man annehmen, daß hier der Lappen der rechten Brustflosse auch losgerissen wurde, und es liegt daher am nächsten, die erwähnten Strahlenreste dem rechten Pectorale zuzuschreiben. Ihrer Form nach sind diese Strahlenreste mit denen der anderen Brustflosse übereinstimmend. Die schlecht erhaltenen Reste des Schuppenkleides lassen nur undeutlich die Verzierung der Schuppen mit länglichen Wülsten erkennen.

Fig. 6. *Coccoderma suevicum* Quenst. Beckenknochen.

Im Naturalienkabinett sind noch 4 Platten mit Resten von oberen Bögen, Dornfortsätzen und Flossenstrahlen, die auf sehr große Tiere schließen lassen. Auf ihnen erkennt man auch Reste von Schuppen. Diese sind mit länglichen Wülsten bedeckt, die nach dem einen Ende zu sehr eng nebeneinander liegen, nach dem anderen durch größere Zwischenräume getrennt sind.

Pycnodonti.

Gyrodus circularis Ag.

Taf. IV [XXVII], Fig. 1.

Von *Gyrodus* liegen mehrere Reste aus Nusplingen vor, von denen vor allen erwähnenswert sind: 1) ein ziemlich vollständiges bis zur Kaudalbucht 60 cm langes Exemplar im Naturalienkabinett, das Fraas schon 1855 beschrieben hat[1]); 2) ein Schädelstück eines großen Tieres; 3) ein Kieferstück mit stark abgekauten Zähnen; 4) ein Schädelfragment, das die Bedeckung des Branchialraumes zeigt. Die 3 letztgenannten Stücke sind in Tübingen. Sie gehören alle 4 zu *Gyrodus circularis* Ag., wenn man diese Bezeichnung im Sinne von Smith Woodward anwendet[2]).

Die Oberfläche der Deckknochen des Schädeldaches ist ganz mit groben runden Tuberkeln verziert. Praeoperculum und Operculum zeigen im vorderen Teil ihrer Oberfläche derartige Tuberkeln durch netzförmige Runzeln verbunden, nach ihrem Hinterrande werden diese Runzeln immer feiner und zeigen größtenteils parallelen Verlauf nach unten und hinten. Zwischen diesen feinen Runzeln erkennt man einzelne isolierte runde Tuberkeln. Derartige Tuberkeln stehen auch sonst auf der Oberfläche der Schädelknochen verteilt, man erkennt sie z. B. auf der Praemaxilla, der Maxilla und am Vorderende des Unterkiefers. Auch die schuppige Wangenbedeckung zeigt überall derartige Tuberkeln. Was die Umgrenzung des Schädels betrifft, so sieht man, daß das Schädeldach steil nach vorne abfällt, vor der Orbita sich noch mehr nach unten biegt, und daß dann die Praemaxilla wieder leicht vorspringt.

An dem zweiten Exemplare erkennt man die Grenzlinien zwischen Frontale, Parietale und Squamosum und Postfrontale. Hier sieht man unter dem Schädeldache 2 durch eine gerade Linie getrennte Knochenstücke. Wenn man annimmt, daß sie in ihrer ursprünglichen Lagerung geblieben sind, so muß man das untere dem Prootikum, das obere dem Alisphenoid zuschreiben. Eine Reihe halbkreisförmig angeordneter und undeutlich erhaltener Knochenstücke gehörten zur Begrenzung der Orbita. Beim ersten Exemplar sieht man hinter der Orbita einen spitzen, nach unten vorspringenden Postfrontalfortsatz und vor ihr einen weniger spitzen Präfrontalfortsatz. Vor diesem zeigt der laterale Rand des Schädeldaches eine Einbuchtung. Das zweite Exemplar zeigt ein Knochenbruchstück mit einer runden Vertiefung, welche von 2 Löchern durchbohrt ist, es gehörte wohl zur Begrenzung des Labyrinthorgans.

Sehr charakteristisch ist bekanntlich die Art der Bezahnung, welche je nach dem Zustand der Abkauung einen sehr verschiedenen Habitus zeigt. Am Unterrande der Praemaxilla sieht man 2 meißelförmige Schneidezähne, die einen runden Sockel haben, auf welchem sich eine etwas nach hinten gekrümmte Spitze erhebt. Nach Fraas gilt für die Bezahnung der Gaumenplatte des Unterkiefers folgende Formel[3]):

$$\frac{13+12+11+12+13}{15+13+11+10+10+11+13+15}$$

Die Bezahnung der Gaumenplatte besteht bekanntlich aus 5 nach vorn konvergierenden und an Umfang abnehmenden Längsreihen, von welchen die mittlere die größten, die beiden direkt daneben liegenden die kleinsten Zähne tragen[4]). Die mittlere Reihe ragt am meisten nach unten vor, die seitlichen etwas

1) Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 11. Jahrg. 1855. pag. 99—101.
2) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 238.
3) l. c. pag. 100.
4) Vergl. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1. Jahrg. 1845. t. 1 f. 2.

weniger, und die dazwischen gelegenen Reihen liegen in einer Rinne, wie dies eine Figur von Thiollière zeigt [1]). Was den Umriß der Zähne betrifft, so sind die der medianen Reihe queroval, die der anderen ziemlich gleichmäßig rundlich, die der äußeren Reihe sind außen gerade abgeschnitten. Das von Fraas beschriebene Exemplar zeigt die Oberfläche der Zähne noch fast gar nicht abgekaut, und hier kann man folgende Verhältnisse konstatieren. Die querovalen Zähne der medianen Reihe des Gaumens zeigen außen einen gekerbten Wall. Nach innen folgt auf diesen Wall eine Furche und dann ein zweiter, noch höher vorragender gekerbter Wall, dessen rechte und linke Umbiegungsstelle sich etwas erhebt. In der Mitte des Zahnes befindet sich eine schmale quere Vertiefung. Die mehr rundlichen Zähne der daneben liegenden Reihe zeigen nur 2 gekerbte Wälle. Der eine verläuft längs ihres äußeren Umkreises, auf ihn folgt nach innen eine Furche, weiter innen kommt der zweite, noch mehr vorspringende Wall, in der Mitte liegt eine Vertiefung. Die Zähne der äußersten Gaumenreihe zeigen an ihrem Umfange einen gekerbten Wall, auf den nach innen eine Furche und dann ein zweiter gekerbter Wall folgt, an dessen lateraler Biegung sich ein spitzer Vorsprung erhebt. Der Unterkiefer besteht aus Operculare und Dentale. Das Operculare trägt an seinem Hinterende einen breiten, nach oben gerichteten Kronfortsatz, welcher der Kaumuskulatur zum Ansatz diente, die hier entsprechend der Nahrungsweise des Fisches sehr kräftig entwickelt sein mußte. An der Unterseite des Operculare verläuft eine Rinne, welche namentlich an der hinteren Biegung des Knochens tief eingeschnitten ist. Am Vorderrande des Kronfortsatzes zieht sich eine Kante nach vorn an die Seite des Knochens. Oben trägt das Operculare 4 Reihen Zähne von derselben Form wie am Gaumen. Die Zähne haben alle ovalen Umriß, die Längsachse des Ovals bildet bei der innersten Reihe mit der Mediane einen spitzen nach hinten gerichteten Winkel, bei der nach außen folgenden Reihe großer Zähne ist dieser Winkel viel stumpfer, bei der nächsten Reihe ist sie sagittal gerichtet, bei der äußersten Reihe hat sie dieselbe Richtung wie bei der zweitinnersten. Die Zähne der zweiten Reihe von innen sind die größten, darauf folgen an Größe die der äußersten Reihe, diejenigen der beiden anderen Reihen sind kleiner. Die zweite Reihe von innen mit den großen Zähnen springt etwas mehr vor als die innerste, die darauf folgende dritte liegt in einer Rinne, und die äußerste erhebt sich mit ihrem Außenrande wieder stark nach oben. Ueber die Ausbildung der Oberfläche dieser Zähne läßt sich an dem von Fraas beschriebenen Exemplar Folgendes beobachten. Die Zähne der innersten Reihe haben nur 2 gekerbte Wälle, die durch eine Furche getrennt sind. Die eine verläuft am Umkreise des Zahnes, die zweite weiter innen, in der Mitte findet sich eine längliche Vertiefung. Die großen Zähne der darauf folgenden Reihe haben dieselbe Form der Kaufläche, nur mit dem Unterschiede, daß die laterale Umbiegung des inneren Walles zu einem leichten spitzen Fortsatz vorspringt. Die weiter nach außen folgende, im Grunde einer Rinne gelegene Reihe läßt dieselbe Ausbildung wie die innerste erkennen. Die äußerste zeigt gleichfalls 2 gekerbte Wälle in derselben Anordnung, doch springt an der lateralen Umbiegungsstelle des inneren Walles ein kräftiger spitzer Fortsatz nach oben vor. Es mag zunächst überflüssig erscheinen, die Ausbildung der Oberfläche der Zähne so peinlich genau zu beobachten; aber, wenn man bedenkt, wie unsicher die Systematik der Pycnodonten des lithographischen Schiefers ist, und welch hohen systematischen Wert das Pycnodontengebiß hat, wird man eine derartige ausführliche Beschreibung gerechtfertigt finden. Sind die Zähne stark abgekaut wie an dem dritten Exemplar, so erscheint ihre Oberfläche fast glatt, und sind nur noch an wenigen Stellen Spuren von der Skulptur zu erkennen.

1) Poiss. foss. Bugey. 1854. pag. 12.

Wie sich die einzelnen Reihen aufeinander legten, hat bereits Fraas ausgeführt. Nach ihm[1]) „mahlte auf den 2 mittleren Zahnreihen des Unterkiefers die mittlere unpaarige Vomerreihe. Auf der zweiten etwas erhöht liegenden Reihe des Unterkiefers lief die zweite Vomerreihe, welche tiefer liegt als die äußere und innere Reihe. Endlich rieb sich die dritte äußere Vomerreihe in dem Gang ab, welchen die dritte und vierte Reihe der Unterkieferzähne bilden". Diese Auffassung erklärt, warum bei den Zähnen der äußeren Vomerreihe die Außenfläche abgerieben wurde, und warum die äußerste Zahnreihe des Unterkiefers ihre Kaufläche nach innen wendet. In eine Rinne auf der Unterseite des Operculare ist das Dentale eingefügt, eine Knochenplatte, welche eine an ihrem Unterrande verlaufende Verdickung hat und sich noch etwas weiter nach hinten erstreckt als das Operculare. Vorne ist das Dentale mit Tuberkeln bedeckt und trägt an seinem Rande 4 meißelförmige Schneidezähne. Die Maxilla ist eine dünne, mit Tuberkeln bedeckte Knochenplatte, welche sich unmittelbar an die Praemaxilla anschließt, die seitlichen Ränder der Gaumenplatte und den Kronfortsatz des Operculare bedeckte.

Das Hyomandibulare ist entsprechend der Höhe des Schädels ein langgestreckter Knochen, er richtet an seinem oberen Ende einen breiten Opercularfortsatz nach hinten und oben. Die Anordnung der Kiemendeckel erkennt man am besten am vierten Exemplare. Es sind nur 2 Kiemendeckel vorhanden. Das Operculum ist eine schmale Platte, nach hinten abgerundet, vorn geradlinig begrenzt, es ragt etwas weiter nach oben vor als das Praeoperculum. Dieses ist wesentlich größer, sein gerader zugeschärfter Hinterrand überdeckt den Vorderrand des Operculums, sein unterer Rand setzt die Rundung des Hinterrandes dieses Knochens fort. Der Vorderrand konvergiert mit dem Hinterrande nach oben, über seine Begrenzung ragt das obere Ende des Hyomandibulare vor. Nach Zittel[2]) hat *Gyrodus* nur einen Kiemendeckel, das Operculum faßt er als Supraclavicula auf. Nun bilden aber hier bei dem vierten Exemplare die beiden in Rede stehenden Knochenplatten mit ihrem Hinterrande eine kontinuierliche Rundung, und der Opercularfortsatz des Hyomandibulare kommt unter die hintere Knochenplatte zu liegen. Aus diesem Grunde kann die Deutung Zittels nicht aufrecht erhalten werden.

Das erste Exemplar läßt eine verknöcherte Sclera erkennen.

Bei ihm sieht man auch etwas von der schuppigen Wangenbedeckung zwischen Praeoperculum, der Orbita und den Kiefern. Sie besteht aus dünnen, mit Tuberkeln bedeckten Schuppen, deren Umrisse man nicht erkennen kann. Gleiche Beschaffenheit zeigt auch die äußere Bedeckung der Kehle. Bei dem zweiten Exemplare liegt allerdings hinter den Kiefern eine Knochenplatte; aber der Vergleich mit den anderen Stücken ergibt, daß diese Platte hier ein losgerissenes Praeoperculum ist.

Hier sieht man auch von den Kiemenbögen mehrere Bruchstücke, außerdem erkennt man eine Menge Reste von knöchernen Trägern von Kiemenblättchen. Am ersten Exemplare sind an einer Stelle, wo ein Stück des Praeoperculums weggebrochen ist, mehrere von diesen Trägern mit einem Bruchstücke ihres Kiemenbogens noch in ursprünglicher Lagerung erhalten geblieben. Das untere Ende des Cleithrums ist stark verbreitert.

Unter dem Unterkiefer sieht man beim zweiten Exemplare eine sich nach hinten verbreiternde Knochenplatte, welche ursprünglich jedenfalls mediane Lage hatte. Hinter ihr erkennt man 2 Knochenplättchen von gleicher Form. An dem einen Ende sind sie plattig verbreitert, an dem anderen verengern sie sich zu einem Fortsatz. Für diese Gebilde müßte noch eine Deutung gesucht werden.

1) Jahresh. d. Ver. für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 11. Jahrg. 1855. pag. 100—101.
2) Handbuch der Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 239. f. 251.

Die oberen Dornfortsätze sind an ihrem Hinterrande beiderseits gekielt, nach vorn breitet sich eine Lamelle aus.

Die freie Oberfläche der Schuppen ist fast am ganzen Körper mit unregelmäßigen Runzeln bedeckt, welche sich nach dem Hinterrande und dem Unterrande zu verflachen. Diesen beiden Ränder entlang zieht sich ein Streifen, auf dem nur noch die Anwachslinien hervortreten. Die Schuppen der dorsalen Partie zwischen Schädel und Rückenflosse zeigen indes eine Bedeckung mit runden Tuberkeln. Von den Schuppen der dorsalen Kiellinie sind einige Reste erhalten. Man erkennt, daß sie ein in der Mitte geknicktes Schildchen bildeten, das sich nach hinten zuspitzt. Der Unterrand der Schuppen verläuft schräg nach vorn und unten, vor dem Kiel zeigt er einen spitzen Einschnitt, in welchen sich der Oberrand der nächstunteren Schuppe hineinlegt, und von da fällt er noch steiler nach vorn-unten ab.

Es mögen noch einige Maße von dem ersten Exemplare angegeben werden. Hier ist indes die ganze hinter dem Schädel gelegene Partie nicht mehr vorhanden, durch eine gemalte Fläche ergänzt, und der Kopf ist vorn angefügt. Nur unter der Voraussetzung, daß der Kopf richtig angefügt ist, sind diese Maße alle richtig.

Körperlänge bis zur Schwanzbucht	60 cm
Von der Schnauzenspitze bis zum Vorderrande der Rückenflosse	47 „
Von der Schnauzenspitze bis zum Vorderrande der Afterflosse	44 „
Körperhöhe	37 „
Durchmesser der Orbita	3,5 „

Außer diesen großen Exemplaren von *Gyrodus* liegen noch schlecht erhaltene Reste kleinerer Stücke dieser Gattung vor.

Saurodontidae.

Pholidophorus macrocephalus Ag.

Taf. VI [XXIX], Fig. 2, 4, 8, 9.

Schädel. Die Knochen des Schädels sind an ihrer Oberfläche mit etwas wellig verlaufenden Leisten verziert, welche namentlich auf dem Schädeldache und den Kiefern hervortreten, dagegen auf den Kiemendeckeln feiner ausgebildet sind. An dem Schädeldache verlaufen sie vom Ossifikationszentrum aus, nach allen Seiten radiär ausstrahlend, auf Maxilla und Unterkiefer ziehen sie ungefähr in der Längserstreckung des Knochens, auf den Kiemendeckeln sind sie mehr unregelmäßig runzelig anastomosierend, doch tritt auch hier eine strahlige Anordnung hervor. Neben dem Außenrande der Frontalia bemerkt man die Oeffnungen des supraorbitalen Zweiges des Seitenkanals. Dieser Zweig teilt sich etwa über dem Hinterrande der Orbita in 2 Aeste, von denen der eine mehr nach innen gebogen ist, die sich über dem Vorderende der Orbita wieder vereinigen. Die Maxilla ist wie bei *Thrissops*, ein schlanker, säbelförmig nach unten gekrümmter Knochenstab, der vorn einen etwas aufwärts gerichteten Fortsatz zur Verbindung mit dem Cranium hat (Fig. 12). Auf der Innenseite zeigt sie eine breite, längs verlaufende Leiste, welche vom Oberrande allmählich ansteigt und nach unten sehr scharf abfällt. Nach vorn verflacht sich diese Leiste. In die durch ihre scharfe Kante gebildete Rinne legt sich der Oberrand des Unterkiefers. Ueber der hinteren Hälfte der Maxilla liegt ein Jugale, das sich nach vorn zuspitzt und sich nach hinten in einer Rundung verschmälert. Die kleine Praemaxilla (*prmx*) zeigt eine durch Vertiefungen und Tuberkeln sehr rauhe Oberfläche. Der Unterkiefer läßt seine Zusammensetzung aus Dentale und Articulare deutlich erkennen (Fig. 13). Das Dentale verbreitert sich nach hinten, an seinem Oberrande erkennt man bei einem Exemplare eine Reihe ganz

feiner spitzer Zähne, seine Außenseite zeigt eine scharf hervortretende, längs verlaufende Leiste, die sich auf das Articulare fortsetzt. Der über dieser Leiste gelegene Teil des Unterkiefers bedeckte den Rachen seitlich, der unter ihr gelegene Teil bedeckte ihn von unten. Unterhalb dieser Kante zieht sich der mandibulare Zweig des Seitenkanals entlang. Der obere Teil des Dentale ist von hinten spitzwinklig eingeschnitten, in diesen Winkel legt sich das Articulare hinein. Eine Jugularplatte scheint nicht vorhanden zu sein. Das Hyomandibulare (Fig. 14) zeigt wie bei *Eurycormus* auf der Außenseite eine sehr scharfe, von oben nach unten verlaufende Leiste, die sich nach ihren Enden zu verflacht, und eine ansehnliche hintere Lamelle. Der obere Fortsatz ist abgerundet. An ihn schließt sich ein kleiner, nach vorn gerichteter Fortsatz an. Die scharfe Leiste verläuft am Vorderrande entlang, hinten ist ihr die breite Lamelle angefügt, deren Hinterrand sich in einer Rundung nach dem Opercularfortsatze biegt. Der Opercularfortsatz ist vom oberen Fortsatze durch einen Winkel abgesetzt, der weniger beträgt als ein rechter, er richtet sich also etwas nach oben. Hinter der Orbita findet sich wie bei *Leptolepis* und dem Hering eine breite Postorbitalplatte, welche den ganzen Zwischenraum zwischen Augenhöhle und Praeoperculum bedeckt und die Orbita auch noch von unten begrenzt. Nahe ihrem Vorderrande zieht sich der infraorbitale Zweig des Seitenkanals entlang, welcher nach hinten einige strahlig divergierende Aeste abgibt. Das Präoperculum verbreitert sich von oben nach unten, ist da, wo der Hinterrand nach vorn umbiegt, am breitesten und verschmälert sich wieder nach vorn zu. Sein unteres Ende legt sich in eine Einbuchtung des Articulare. Der obere Teil des mandibularen Zweiges des Seitenkanals, der längs seines Vorderrandes verläuft, gibt nach hinten sehr zahlreiche, strahlig divergierende Aeste ab. Der Unterrand des Operculums ist sehr schief abgeschnitten, das Suboperculum ist eine breite Platte, am Vorderende seines Oberrandes ist ein spitzer, nach oben gerichteter Fortsatz. Das Cleithrum scheint eine sehr ansehnliche, nach vorn und innen gerichtete Lamelle zu haben, welche die Hinterwand des Branchialraumes stützte. Sein vorderer Ast ist nur halb so lang wie sein vertikaler und richtet sich ziemlich stark nach unten. Das untere Ende der vorderen Kante des vertikalen Astes ist mit Runzeln verziert, die von oben nach unten verlaufen und sich auch auf die vordere Lamelle hinüberziehen. Hinter dem Cleithrum liegen 2 große, langgestreckte Schuppen, welche auf ihrer Oberfläche feine, nach hinten divergierende Strahlen erkennen lassen. Auf ihrer Innenseite zeigen sie eine an ihrem Vorderrande verlaufende verdickte Leiste.

Schuppen. Die freie Oberfläche der Schuppen zeigt ein dreieckiges gestreiftes Feld. Die Basis dieses Dreiecks bildet der Hinterrand der Schuppe, die vordere Spitze liegt über dem Kiele und dem Oberrande der Schuppe mehr genähert wie ihrem Unterrande. Die Strahlen des Feldes divergieren leicht nach hinten, wo sie in feinen Zacken des Hinterrandes enden, doch scheint die Divergenz niemals so groß zu sein, daß die oberen und unteren Strahlen der oberen und unteren Grenzlinie des Feldes parallel werden. An der vorderen Spitze des Feldes können die Strahlen in unregelmäßige Runzeln übergehen. Der unter dem Dreiecke gelegene Teil der freien Schuppenoberfläche zeigt ein etwas variables Verhalten. An einem Exemplare erscheint er fast ganz glatt und läßt nur konzentrische Anwachsstreifen erkennen, meist zeigt er aber divergierende Streifen, die senkrecht zum Unterrande der Schuppen verlaufen. Diese Strahlen sind viel feiner als die des dreieckigen Feldes und können nach innen in unregelmäßige Runzeln übergehen. Der über diesem Felde befindliche Teil der freien Schuppenoberfläche ist sehr klein, er hat unregelmäßige Runzeln. Die glatte Innenseite der Schuppen zeigt den Kiel, der vorn und hinten mit scharfen rechtwinkligen Kanten abfällt. An den Schuppen des Vorderrumpfes ist der Kiel noch schmal, nach hinten zu wird er immer breiter, bis er schließlich

an den Schuppen des Schwanzstieles sich über die ganze Innenfläche ausbreitet. Die Zunahme der Breite des Kieles nach dem Schwanzende zu ist bei den Schuppen der Seitenlinie am größten. Bei einem Exemplare bemerkt man, daß bei den unteren Schuppen der Mitte des Rumpfes der Kiel sich nach oben verbreitert. Die Verbreiterung der dorsoventralen Kiellinie geht hier ganz allmählich vor sich. Unten ist sie ebenso schmal als bei allen Schuppen des Vorderrumpfes. Nach oben zu aber verbreitert sie sich bis zu den Schuppen der Seitenlinie. Ihr weiterer dorsaler Verlauf ließ sich nicht beobachten; aber man wird in der Annahme nicht fehl gehen, daß sie nach dem Rücken zu allmählich wieder schmaler wird. An den Schuppen des Rumpfes sind beide Enden des Kiels in einer Linie abgeschrägt, die von hinten-oben nach vorn-unten verläuft, das obere Ende erhebt sich als spitzer Gelenkfortsatz über die Schuppe, das untere Ende begrenzt von vorn die Gelenkgrube, in welche sich der Fortsatz der nächstunteren Schuppe einfügte. Je breiter der Kiel in der hinteren Partie des Leibes wird, desto kürzer werden die Gelenkfortsätze, an den Schuppen, wo er die Hälfte der Innenfläche einnimmt, sieht man keine Fortsätze mehr. Ueber die Dimensionen der Schuppen in den verschiedenen Körpergegenden lassen sich folgende Regeln aufstellen. Die Breite der Schuppen nimmt in der hinteren Hälfte des Rumpfes nach der Schwanzflosse zu allmählich ab. Die Höhe ist bei den vordersten Schuppen der Seitenlinie am größten, sie beträgt hier etwa das Doppelte der Breite, nach oben und nach unten, wie nach hinten, von da nimmt sie ab. In allen dorsoventralen Reihen zeigen die Schuppen der Seitenlinie die größte Höhe. Der Verlauf der Schuppenreihen ist in der vorderen Körperhälfte S-förmig. Sie sind oben und unten mehr schräg gerichtet als in der Mitte, wo sie am Vorderende des Körpers fast vertikal angeordnet sind. Nach dem Schwanzende zu sind die Schuppenreihen immer gestreckter und schräger angeordnet, daher zeigen die Schuppen des Schwanzstieles einen rhombischen Umriß ihrer freien Oberfläche. Bei einem Exemplare sieht man die große Schuppe, welche vor dem oberen Lappen der Schwanzflosse steht, in der Ansicht von oben. Sie zeigt eine in der Mediane verlaufende gerade Furche, ferner ist ihre ganze Oberfläche mit einem Netze unregelmäßiger welliger Furchen bedeckt. Sie ist etwa doppelt so lang wie breit, ihre Breite ist ungefähr so groß wie bei den größten Schuppen des Vorderrumpfes, nach hinten ist sie stumpfer zugespitzt wie vorn.

Wirbelsäule. Bei einem Exemplare lassen sich unmittelbar vor dem Schwanzstiele 3 hintereinander liegende ventrale Verknöcherungen beobachten, die alle mit sehr eng anliegenden kurzen geraden Dornfortsätzen versehen sind. Die beiden hinteren bilden breite vollständige Ringe und sind vorn und hinten leicht eingebuchtet (Fig. 15). Die vordere ist nicht deutlich zu erkennen, sie scheint aus einem Pleurocentrum und Hypocentrum zu bestehen. Ferner sieht man hier noch 3 losgerissene Wirbel. Der eine von ihnen ist ein Ringwirbel von derselben Form wie die beiden hinteren des Schwanzstieles. Die zwei anderen bestehen aus einem gegenüber liegenden Pleurocentrum und Hypozentrum, ihre Dornfortsätze sind leicht gebogen, nicht so eng anliegend und länger wie bei den übrigen Wirbeln, woraus hervorgeht, daß sie weiter vorn standen (Fig. 16). Nach Vetter kommen bei *Pholidophorus microps* Ag. im Schwanzstiele Ringelwirbel vor[1]) „von sanduhrförmiger Gestalt mit glatten Wänden", während er bei den großen Formen von *Pholidophorus* „nur ganz unvollkommene Halbwirbel oder (am Ende der Wirbelsäule) unvollständige und deshalb regelmäßig zusammengebrochene Hohlwirbel vorfand, deren obere und untere Hälften noch nicht zu völliger Verschmelzung gelangt sind". Demgemäß müßte das in Rede stehende Exemplar zu *microps* gestellt werden. Aber die Oberfläche seiner

1) Die Fische aus dem lithographischen Schiefer im Dresdener Museum. 1881.

Schuppen zeigt dieselben zahlreichen Streifen des dreieckigen Feldes wie *macrocephalus*, während *microps* eine geringere Anzahl derartiger Streifen hat, und bei der wohlerhaltenen Schwanzflosse dieses Exemplares ist der obere Lappen nicht länger wie der untere, wie dies nach VETTER bei *microps* der Fall ist.

Schwanzflosse. Diese Schwanzflosse hat folgende Formel[1]: mindestens 3, I, 7; 7, I, mindestens 6. Sie hat eine Höhe von 5,7 cm und ist in der Körperlänge (bis zur Kaudalbucht), die man auf etwa 22 cm schätzen kann, ungefähr 3,9mal enthalten. Diese Zahl ist für *macrocephalus* sehr hoch, bei 2 Exemplaren der Art in der Münchener Sammlung findet man für dies Verhältnis die Zahl 2,6. Bei der Unsicherheit, mit der man gegenwärtig die *Pholidophorus*-Arten gegeneinander abgrenzen kann, ist es indes nicht ratsam, dies Merkmal zu einer Trennung zu verwenden. Die Schwanzflosse jenes Nusplinger Exemplares zeigt oben und unten einen mäßig stark entwickelten Fulcrumsaum. Bei den Strahlen des oberen Lappens ist der ungegliederte Basalteil viel länger als bei denen des unteren Lappens, die beiden längsten Strahlen und sämtliche zwischen ihnen liegenden sind nach hinten sehr fein geteilt. Im unteren Lappen beginnt die Gliederung weit vor der Teilung, bei den längeren Strahlen des oberen Lappens sind nur die geteilten Aeste gegliedert. Das Schuppenkleid hat seine hintere Begrenzung bei den längsten Strahlen gleich weit hinten. Da im unteren Lappen vor dem längsten Strahle mehr kürzere stehen als im oberen, so ist die Ausbuchtung der hinteren Begrenzung des Schuppenkleides, die sich nach unten wendet, stumpfer als diejenige, welche sich nach oben wendet.

Pholidophorus microps AG.

Es liegen 3 Exemplare dieser Art aus Nusplingen vor. Eines davon gehört dem Naturalienkabinett zu Stuttgart, die beiden anderen, von denen auch die Gegenplatte vorhanden ist, gehören der Tübinger Sammlung.

Der Hinterrand der Schuppen ist bei diesen 3 Exemplaren schwach konvex und kräftiger gezackt als bei *macrocephalus*. Im vorderen Teile des Leibes verlaufen nach hinten leicht divergierende Streifen über die Schuppen, welche in je eine dieser Zacken endigen. Diese Streifen sind kräftiger als bei *macrocephalus*, sie ordnen sich an den vordersten Schuppen des Rumpfes wie bei dieser Art in einem dreieckigen Felde an, von da nach hinten zu wird ihre Divergenz geringer und sie beschränken sich immer mehr auf den hinteren Teil der Schuppe, bis sie schließlich vor dem Schwanzstiele ganz verschwinden. Der nicht von diesen Streifen bedeckte Teil der Schuppen zeigt bei dem einen Tübinger Exemplare Runzeln, die schwächer sind als die Streifen und im großen und ganzen längs verlaufen. Bei den beiden anderen ist er fast überall glatt und läßt nur hier und da noch Spuren dieser Runzeln erkennen. Wenn man mit diesem Befunde die früheren Schilderungen der Schuppen von *microps* vergleicht, so ergeben sich allerdings einige Abweichungen. AGASSIZ schreibt über die Schuppen[2]: „Examinées à la loupe, leur bord postérieur est distinctement dentelé. Leur surface présente de fines stries qui aboutissent aux dentelures; mais ces stries ne partent pas d'un centre commun, comme c'est le cas du *Ph. macrocephalus*, elles ne sont pas non plus parallèles, comme dans les espèces suivantes[3]); leur

1) I bedeutet die längsten Flossenstrahlen, die zwischen den beiden I stehenden sind die mittleren Strahlen, die anderen die vorderen. Die Zählung beginnt im oberen Lappen.

2) Poiss. foss. 1833—44. T. 2. Part. 1. pag. 275.

3) AGASSIZ meint damit *tenuiserratus (Ophiopsis)* und *longiserratus (Eugnathus)*.

direction est intermédiaire entre les deux types; elles sont moins nombreuses que les dentelures marginales, car il y a au moins deux dentelures pour un pli." VETTER äußert sich darüber[1]): „Von der Mitte der Vorderhälfte, welche selbst ein unregelmäßig grubiges Aussehen hat, gehen radienartig divergierende, stark hervortretende Streifen nach dem Hinterrande, wo sie in die eben erwähnten Zähne auslaufen; außerdem aber ziehen einige feinere, unter sich fast parallele Streifen senkrecht gegen den oberen und den unteren Schuppenrand". Im Unterschied zu der Darstellung von AGASSIZ findet man also an den 3 Nusplinger Exemplaren ebensoviel Streifen wie Zacken des Hinterrandes, und die Streifen sind bei ihnen verhältnismäßig kräftig und keine „fines stries". An dem Originalexemplare zu AGASSIZ' Abbildung l. c. tab. 38 fig. 1 sieht man indes, daß jeder Streifen in eine besondere Zacke endet, auch sind hier die Streifen etwas kräftiger als bei *macrocephalus*.

VETTER nennt sie „stark hervortretend". Im Unterschied zu der Darstellung von VETTER kann man an den Nusplinger Exemplaren keine Streifen entdecken, die nach dem Ober- und Unterrande verlaufen. Diese konnte ich aber auch an dem Originalexemplare nicht sehen. Wenn AGASSIZ schreibt „examinées à la loupe", so will er damit nicht sagen, daß die Zacken schwierig wahrzunehmen seien; denn auf seiner Abbildung[2]) sind sehr kräftige Zacken eingetragen. Was das Größenverhältnis der Schuppen in den einzelnen Teilen des Körpers betrifft, so läßt sich darüber folgendes sagen: Die Schuppen der Flanke unterscheiden sich hier nicht so sehr wie bei *macrocephalus* durch ihre bedeutendere Höhe von den anderen; sonst ist das Größenverhältnis der Schuppen an den verschiedenen Partieen des Körpers ebenso wie bei dieser Art. Die verhältnismäßig geringe Höhe der Schuppen der Seiten, welche auch das Originalexemplar zeigt, ist wohl das am meisten in die Augen fallende Unterscheidungsmerkmal von *macrocephalus*.

Die auffallend weit vorgerückte Lage der Rückenflosse, wie sie nach VETTER der Art *microps* zukommen soll[3]), ist auch bei einem der Tübinger Exemplare zu bemerken, bei ihm scheint auch der Körper verhältnismäßig schlank zu sein. Die Form und Verzierung der Kopfknochen scheint ebenso zu sein wie bei *macrocephalus*, das eben erwähnte Exemplar zeigt eine verknöcherte Sclera, es hat die für *microps* bedeutende Länge von 17,5 cm.

Pholidophorus dentatus QUENST.

QUENSTEDT hat unter der Bezeichnung „*Pholidophorus dentatus*" einen Unterkiefer im „Jura" tab. 100 fig. 13 abgebildet. Der Kiefer zeigt wie bei *Pholidophorus microcephalus* eine längs verlaufende wulstige Leiste, die sich vom Dentale auf das Articulare fortsetzt, unterhalb welcher der mandibulare Zweig des Seitenkanals verläuft. Er verbreitert sich aber viel mehr nach hinten, als es bei dieser Art der Fall ist, auch die Bezahnung ist anders angeordnet als bei *macrocephalus*. Der Oberrand ist im vorderen Drittel eingebuchtet, von da nach hinten verläuft er gerade. Der eingebuchtete Teil zeigt eine Reihe feiner spitzer Zähne und am Vorderende 2 große spitze, etwas rückwärts gekrümmte Zähne. Bei *macrocephalus* ist dagegen nach VETTER der Unterkiefer[4]) „längs des ganzen oberen Randes mit einer Reihe dichtgedrängter Zähne besetzt, die hinten sehr hoch, spitz-kegelförmig und an der Basis etwas eingeschnürt, vorn dagegen kürzer, relativ breiter und stumpfer sind, und schwach rückwärts

1) l. c. pag. 61.
2) l. c. t. 38 f. 1 b.
3) l. c. pag. 60.
4) l. c. pag. 67.

gekrümmte Spitzen zeigen". Die Abgrenzungslinie zwischen Dentale und Articulare, welche auf der Figur im „Jura" nicht eingetragen, aber am Originalexemplare, wenn auch undeutlich, zu erkennen ist, verläuft etwa wie bei *macrocephalus*, nur mit dem Unterschiede, daß hier der hintere Einschnitt des Dentale einen viel weniger spitzen Winkel bildet. Sehr auffallend ist die runde, nach vorn gerichtete Durchbohrung des Dentale, welche sich nahe dem Oberrande, etwa unter der Mitte seiner Länge befindet. Auch das Naturalienkabinett besitzt ein Exemplar eines derartigen Unterkiefers. An diesem Stücke läßt sich erkennen, daß die Oberfläche des Wulstes und der darunter gelegenen Partie mit Runzeln verziert ist, die im großen und ganzen in der Längsrichtung des Knochens verlaufen, während diese Verzierung an dem Originalexemplare weniger deutlich hervortritt.

Eugnathus Ag.

Unter den *Eugnathus*-Arten des lithographischen Schiefers lassen sich 2 Gruppen unterscheiden. Bei der einen werden die Schuppen der Flankenmitte nach dem Kopfe zu immer gestreckter dadurch, daß ihre Höhe abnimmt. Hierher gehören *longiserratus* und *Vetteri*. Bei der zweiten Gruppe werden die Schuppen der Flankenmitte nach vorn zu nicht gestreckter, ihre Länge bleibt gleich und ihre Höhe bleibt mindestens gleich oder nimmt eher noch etwas zu. Zu ihr gehören *latimanus, brevivelis, microlepidotus* und *Münsteri*. Von allen genannten Arten hat *microlepidotus* die größte Aehnlichkeit mit dem Typus der Gattung, dem *Eugnathus orthostomus* Ag. aus dem englischen Lias.

Eugnathus Vetteri n. sp.

Vetter hat unter dem Namen „*Pholidophorus latimanus* Ag." ein Exemplar beschrieben, das er zu dieser Art stellt „obschon einige nicht unerhebliche Abweichungen vorkommen"[1]). Namentlich zeigt sich das Schuppenkleid von demjenigen von *latimanus* verschieden. Das von Vetter beschriebene Stück ist nämlich der eben erwähnten ersten Gruppe zuzurechnen, *latimanus* dagegen der zweiten. Vetters Exemplar gehört zu einer noch nicht benannten Art, die sich an *longiserratus* anschließt, sich aber davon durch den viel stumpferen Einschnitt der Schwanzflosse unterscheidet. Der Kopf ist ferner verhältnismäßig kürzer und der Körper nicht so schlank. Auch sind von *longiserratus* keine Stücke bekannt, welche die Größe dieser Art erreichen. Zu Ehren Vetters, der sie zum erstenmale beschrieb, soll sie nach ihm benannt sein[2]).

Aus Nusplingen liegen 3 Exemplare dieser Art vor. Zwei gehören dem Stuttgarter Naturalienkabinett, eines der Münchener Sammlung. Alle 3 Stücke haben eine Länge von über 20 cm.

Schädel. Die Oberfläche der Schädelknochen ist mit welligen schmalen Wülsten verziert, die im allgemeinen von vorn nach hinten verlaufen. Das Profil des Schädels ist ähnlich zugespitzt wie bei *longiserratus*.

1) Die Fische aus dem lithographischen Schiefer im Dresdener Museum. 1881. pag. 58.

2) Vetters Originalexemplar zeigt folgende Verhältnisse:

	Maße in cm	In der Körperlänge enthalten
Körperlänge bis zur Schwanzbucht	14,3	
Kopflänge	3,8	3,8
Größte Körperhöhe	etwa 3,8	etwa 3,8
Vom Vorderende bis zum Anfang der Rückenflosse	7,7	1,9
Vom Vorderende bis zum Anfang der Bauchflosse	7,5	1,9
Vom Vorderende bis zum Anfang der Afterflosse	9,2	1,6
Höhe der Schwanzflosse	3,2	4,5
Höhe des Schwanzstieles	1,6	9
Formel der Schwanzflosse	3, I, 9; 9, I, 4	

Die Maxilla (Taf. VII [XXX], Fig. 3) verbreitert sich allmählich nach hinten, vorn hat sie einen stumpfen, etwas aufwärts gerichteten Fortsatz, unten ist sie mit einer Reihe spitzer Zähne besetzt. Ihr Oberrand ist gerade, der Unterrand ist vorn eingebuchtet und hinten ausgebuchtet, ihr Hinterrand ist schief von hinten-oben nach vorn-unten abgeschnitten. Oben schließt sich an die Maxilla ein Jugale an. Die Zahnreihe der Maxilla setzt sich auf die Praemaxilla fort, wo die Zähne etwas länger werden, ebenso lang sind die Zähne des Unterkiefers. Am Unterkiefer und der Praemaxilla stehen die Zähne auch etwas gedrängter wie an der Maxilla. VETTER erwähnt bei der Beschreibung seines Exemplares [1]) „die kräftigen Kegelzähne des Unterkiefers gegenüber den feinen Bürstenzähnen des Oberkiefers". Bei dem Exemplare aus der Münchener Sammlung kann man nicht von „feinen Bürstenzähnchen" reden, die Zähne der Maxilla sind hier nur wenig kürzer als die der Mandibel. Indes ist bei VETTERS Originalexemplar die Maxilla recht schlecht erhalten und zeigt nur Zahnstümpfe. Die ansehnliche Jugularplatte (Taf. VII [XXX], Fig. 2) erreicht bei dem einen etwa 25 cm langen Tiere eine Länge von 2,2 cm und eine Breite von 0,9 cm. Sie ist nach hinten abgerundet und auf beiden Seiten leicht eingebuchtet, auf der vorderen Hälfte ihrer Außenseite verläuft ein medianer Kiel, welcher das Vorderende der Platte, das auch abgerundet ist, mit einer Spitze überragt. Die Orbita scheint von einer Reihe von Circumorbitalia umgeben zu sein. Das Operculum ist sehr breit. Man bemerkt ferner einige losgerissene schmale Branchiostegalia.

Schuppen. VETTER äußert sich über das Schuppenkleid seines Exemplares [2]): „Hier findet sich die regelmäßige Rautenform der Schuppen nur im hinteren Drittel des Körpers, schon über der Afterflosse beginnen sie bei gleichbleibender Länge etwas an Höhe abzunehmen, was dann, und zwar in der dorsalen so gut wie in der ventralen Hälfte, weniger dagegen an den Schuppen der Seitenlinie und den anstoßenden Reihen, je weiter nach vorn desto mehr sich ausprägt, wobei zuletzt auch die Länge noch etwas größer wird, so daß die Schuppen des Vorderbauches (z. B. auch schon die zwischen Bauch- und Afterflosse gelegenen) $2\,^1/_2$mal, diejenigen des Vorderrückens $1\,^1/_2$—2mal so lang als hoch erscheinen." Weiterhin schreibt er [3]): „Die Zeichen des Hinterrandes sind durchweg ziemlich derb, die Außenfläche hinten beinahe glatt." Alles dies trifft wörtlich auch für die Schuppenverhältnisse der Nusplinger Exemplare zu, hinzufügen könnte man noch, daß die niedrigsten Schuppen in der Ventralgegend des Vorderbauches etwa 4mal so lang als hoch sind, und daß im Schwanzstiel die Höhe der Schuppen nach der Ventrallinie etwas abnimmt. Das Schuppenkleid von *latimanus* dagegen zeigt ganz andere Verhältnisse. Vor dem oberen Rande der Schwanzflosse findet sich wie bei *Pholidophorus* eine große Schuppe, die nach vorn zugespitzt ist.

Schwanzflosse. Die Schwanzflosse zeigt an ihrem Oberrande einen sehr breiten Saum spitzer Fulcren, der Fulcrensaum des Unterrandes ist viel schmaler. Die Strahlen sind von der Basis an gegliedert, die Glieder sind doppelt so lang als breit. Die Schuppenbedeckung ragt mit einer Spitze in den oberen Lappen, während sie im unteren Lappen mit einer breiten Abrundung endet. Die dorsoventralen Schuppenreihen des Schwanzstieles werden nach hinten zu immer schräger. Diejenigen Reihen, welche sich nach dem unteren Kaudallappen ziehen, erreichen die Dorsallinie nicht, sondern sind zwischen die anderen Reihen eingekeilt. Der Schwanzstiel hat eine Höhe von 2 cm bei einer Körperlänge von etwa 25 cm.

1) l. c. pag. 60.
2) l. c. pag. 59.
3) l. c. pag. 60.

Im Anschluß an diese Art soll noch ein Exemplar beschrieben werden (Taf. VII [XXX], Fig. 4), welches den Schädel und einen Teil der Brustflossen in der Ansicht von unten zeigt. Es kann nicht mit Sicherheit bestimmt werden, schließt sich aber mindestens sehr nahe an die Art *Vetteri* an. Zwischen den beiden Unterkieferästen erkennt man die lange Jugularplatte, welche in ihrer vorderen Hälfte einen medianen Kiel erkennen läßt. Hinter ihr folgen auf beiden Seiten etwa 14 schmale Branchiostegalia, die von vorn nach hinten an Länge zunehmen. Hinter ihnen erkennt man die beiden Vorderäste der Cleithra, nach innen von diesen Aesten bemerkt man jederseits eine undeutlich erhaltene längliche Knochenmasse, es sind die Coracoide, an sie setzen die 5 langgestreckten Basalia der Brustflossen an. Ihre Länge nimmt von außen nach innen zu. An der rechten Brustflosse zählt man etwa 20 Strahlen, sie sind an ihrem ungegliederten basalen Ende stark umgebogen. Nach außen zu verbreitern sie sich und gliedern sich, noch weiter distal teilen sie sich in feine Endäste.

Eugnathus microlepidotus Ag.

Taf. V [XXVIII], Fig. 5—7 und Taf. VII [XXX], Fig. 5.

Von dieser Art besitzt die Tübinger Sammlung 2 Exemplare aus Nusplingen, welche namentlich über die Schädelknochen Aufschluß geben.

Schädel. Am Schädel (Taf. VII [XXX], Fig. 5 und Textfig. 7) fällt zunächst seine gestreckte Gestalt auf und die kräftige Bezahnung seiner Kiefer. Der Unterkiefer zeigt auf seiner Oberfläche eine stark hervortretende Verzierung mit Streifen, die annähernd in seiner Längserstreckung verlaufen. Die Kiemendeckel sind fast glatt, man erkennt auf ihnen nur schwache Runzeln und nach dem Rande zu konzentrische Anwachsstreifen. Wie die Skulptur an der Oberfläche der anderen Schädelknochen beschaffen war, läßt sich wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht erkennen. Die Frontalia sind hinten sehr breit, in der Orbitalregion eingeschnürt und davor wieder etwas verbreitert, am Vorderende ist ihr Rand nach der Mediane zu abgeschrägt. Vor ihnen liegt das schmale Ethmoid (*ethm*). Neben dem Ethmoid bemerkt man jederseits ein breites Nasale (*nas*) und vor ihm die Prämaxillen (*prmx*). An die Praemaxilla schließt sich jederseits die langgestreckte Maxilla (*max*) an. Zwischen dem Nasale und dem seitlichen Flügel der Praemaxilla liegt die Oeffnung des Geruchsorgans (*olf*). An die orbitale Einschnürung des Frontale legen sich einige schmale Circumorbitalia (*c*) an. Man sieht, daß sich an das vorderste von ihnen von unten noch ein derartiger Knochen (c^1) anschließt. Vor dem abgeschrägten Ende des Frontale bemerkt man noch 2 Knochenplatten. Die eine (*1*) ist sehr klein und legt sich unmittelbar an den Hinterrand des Nasale an, die zweite (*2*) ist langgestreckt und legt sich von unten an den Circumorbitalring, an die hintere Hälfte des abgeschrägten Vorderrandes des Frontale, an die eben erwähnte kleine Knochenplatte (*1*) und an das Nasale an. Eine deutliche Trennungslinie zwischen beiden Frontalien und eine deutliche Grenzlinie zwischen Frontale und Parietale ist nicht zu erkennen. Hinten schließt sich an das Cranium noch jederseits eine große Supratemporalplatte (*st*) an, hinter welcher noch ein Posttemporale (*pt*) liegt. Neben diesen erkennt man einen Teil des Operculums (*op*). Das Vorderende des Gaumendaches (Taf. V [XXVIII], Fig. 7) wird von

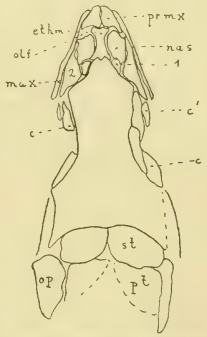


Fig. 7. *Eugnathus microlepidotus* Ag.

den Prämaxillen begrenzt, die mit einer Reihe dicht gedrängter kräftiger Zähne besetzt sind, auf der rechten Praemaxilla zählt man 6, auf der linken 5 Zähne. Hinter der Praemaxilla sieht man eine langgestreckte Gelenkrinne zur Artikulation des Palatoquadratbogens. Im medialen Teile des vorderen Gaumendaches bemerkt man eine breite Rinne, in welche sich das Vorderende des Parasphenoids und die Vomer hineinlegten. Die Maxilla ist ein starker Knochenstab und zeigt große Aehnlichkeit mit der von *Caturus furcatus*, doch ist sie durch die Form ihrer großen, unten bauchig erweiterten Zähne leicht von dieser zu unterscheiden. Das Hinterende der Maxilla ist leicht nach unten verbreitert, ihr Hinterrand zeigt einen einspringenden Winkel. Ihre Zähne nehmen nach hinten an Größe etwas ab. Der Unterkiefer ist verhältnismäßig schmal, seine Zähne haben dieselbe Form, wie die des Oberkiefers, sind aber noch größer, der Hinterrand des Articulare ist eingebuchtet. Beim Hyomandibulare (Taf. VII [XXX], Fig. 6) ist der obere Fortsatz von dem unteren vorn durch eine halbkreisförmige Einbuchtung abgesetzt. Der Vorderrand des oberen Fortsatzes geht mit einer Rundung in den annähernd rechtwinklig dazu verlaufenden Oberrand über, welcher mit seinem Hinterrande einen scharfen Winkel bildet. An den weit nach hinten vorspringenden Opercularfortsatze schließt sich unten eine Lamelle an, welche von einem Loche für den Facialis durchbohrt ist und deren Hinterrand vom Opercularfortsatze mit einer leichten Einbuchtung nach dem Unterrande des Hyomandibulare verläuft. Dieser Unterrand ist leicht nach unten konvex. Neben dem Hyomandibulare sieht man 2 losgerissene Knochenplatten (Taf. VII [XXX], Fig. 5) liegen. Die eine ist dreieckig und ist wahrscheinlich das Posttemporale, die andere ist langgestreckt, hat parallelen Vorder- und Hinterrand und ist wahrscheinlich das Supracleithrale. Ihre Oberfläche zeigt einige feine, vom Ossifikationspunkte ausstrahlende Furchen. Die beiden Aeste des Cleithrums sind sehr stark gegeneinander gebogen, sie schließen einen Winkel von etwa 110° ein. Der vertikale Ast zeigt an seiner Außenfläche sehr kräftige, von oben nach unten verlaufende Furchen.

Wirbelsäule. Von der Wirbelsäule sind nur bei dem einen Exemplare einige Reste zu sehen. Man erkennt mehrere aus dem Zusammenhang gerissene, vollständig geschlossene Ringwirbel sowie einige Halbwirbel. Die Chorda war also hier von Ringwirbeln und Halbwirbeln umhüllt.

Hier soll noch ein mangelhaft erhaltenes Exemplar der Tübinger Sammlung Erwähnung finden, bei dem man Reste von 2 kräftigen Zähnen des Unterkiefers erkennt, und das deshalb höchst wahrscheinlich zu *microlepidotus* gehört. Die Schuppen sind das einzige Interessante an jenem Stücke. Die Schuppen der vorderen Leibeshälfte zeigen auf ihrer Oberfläche leicht nach hinten divergierende Streifen, welche in Zähnen des Schuppenrandes enden und ähnlich wie bei *Pholidophorus macrocephalus* in einem dreieckigen Feld angeordnet sind. Der übrige Teil der Oberfläche ist mit Runzeln bedeckt, die im großen und ganzen der Längsachse des Tieres parallel verlaufen und schwächer hervortreten als die Streifen. Auf den Schuppen des Schwanzstieles sind die radiären Streifen nur auf den Hinterrand beschränkt und fast die ganze freie Oberfläche ist mit im ganzen längs verlaufenden Runzeln bedeckt, welche hier auch kräftiger hervortreten als am vorderen Teile des Leibes, aber doch schwächer sind als die Streifen. Es läßt sich beobachten, daß sich hier radiäre Streifen nach vorn unmittelbar in Runzeln fortsetzen. Der vordere Teil ist bei den Schuppen der vorderen Leibeshälfte dorsalwärts gebogen. Wo dieser Teil sich gegen den etwa doppelt so großen Hauptteil abgrenzt, findet sich auf der Innenseite der Kiel, der mit dem Ober- und Unterrande der Schuppen abschneidet, also keinen Gelenkfortsatz bildet.

Ophiopsis tenuiserrata Ag.

Das Naturalienkabinett besitzt ein Fischchen aus Nusplingen, von mäßig gutem Erhaltungszustande, das wahrscheinlich zu *Ophiopsis tenuiserrata* gehört. Die rhombischen Schuppen scheinen fast überall gleiche Höhe zu haben. Die Schuppenreihen sind hinten breiter als vorn. Die Schuppen sind glatt, ihr Hinterrand ist abgebrochen. Von den Flossen fehlt die Afterflosse vollständig, und die anderen sind nur teilweise erhalten. Vom Kopfe bis zum Hinterende der Flankenmitte des Schwanzstieles zählt man etwa 40 dorsoventrale Schuppenreihen. Das Exemplar zeigt folgende Maße in Centimetern:

		In der Körperlänge enthalten
Körperlänge bis zur Schwanzbucht	7,2	
Kopflänge	1,9	3,8
Größte Körperhöhe	1,5	4,8
Vom Vorderende bis zur Bauchflosse	4	1,8
Höhe des Schwanzstieles	0,7	10,3

Rhynchodontidae.

Aspidorhynchus acustirostris Blainv.

Taf. V [XXVIII], Fig. 8.

Von dieser Art liegen 6 Exemplare aus Nusplingen vor, eines hat 40 cm Länge, ein zweites 38 cm, drei weitere, die nur Bruchstücke zeigen, gehören zu ungefähr ebenso großen Tieren, ein sechstes gehört zu einem viel größeren Tiere, ist aber leider nur sehr mangelhaft erhalten. Das erstgenannte Exemplar, welches dem Naturalienkabinett gehört, läßt namentlich interessante Einzelheiten der Schädelknochen beobachten, ein Teil von ihm ist in Textfig. 8 nochmals abgebildet.

Die Schädelknochen wie die Schuppen sind durch starken Glanz ausgezeichnet, trotzdem fehlt den Schuppen der Schmelz, sie bestehen nur aus Osteinlamellen[1]). Die Knochen des Schädeldaches zeigen vom Ossifikationspunkt nach allen Seiten radiär verlaufende Verknöcherungsstrahlen und runde Tuberkeln. Die Oberfläche des Rostrums ist durch feine Furchen verziert, die seiner Längserstreckung parallel verlaufen.

Das Schädeldach (Textfig. 8) ist sehr langgestreckt, nach vorn zugespitzt, hinten halbkreisförmig eingebuchtet.

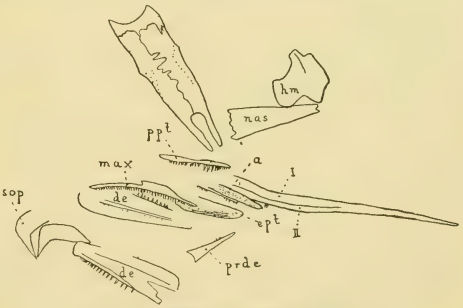


Fig. 8. *Aspidorhynchus acutirostris* Blainv.

1) Scupin, Vergleichende Studien zur Histologie der Ganoidschuppen. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1896. pag. 171.

Die Frontalia grenzen sich asymmetrisch voneinander ab. Die vordere Hälfte ihrer Naht liegt noch annähernd in der Richtung der Mediane, die hintere Hälfte dagegen ist sehr stark nach beiden Seiten hin und her gebogen. Am Vorderende ihres Außenrandes haben die Frontalia je einen Fortsatz. Diese beiden Fortsätze faßten das Hinterende des unpaaren Nasale (*nas*) zwischen sich. Das Nasale ist lang, nach vorn zugespitzt, seine beiden seitlichen Ränder sind nach unten umgebogen. An der hinter den Frontalien gelegenen Partie des Schädeldaches kann man keine deutlichen Knochennähte wahrnehmen, die Begrenzungslinie zwischen Squamosum und Parietale ist daher nicht zu erkennen. Der Seitenkanal verläuft hinten ganz nahe neben dem Außenrande des Schädeldaches, hinter dem Postfrontalfortsatze gibt er den supraorbitalen Zweig ab, der sich in 2 Aeste gabelt, die sich aber bald wieder vereinigen. Das Rostrum ist hinten eingedrückt, vorn dagegen ist es massiver Knochen. Reis [1]) hat die vorderen Knochen des Rostrums von *Aspidorhynchus* mit den 3 kleinen Knochenplatten an der Oeffnung des Geruchsorgans von *Lepidosteus* verglichen. Er gibt an, daß bei *Aspidorhynchus* auf der Seite der Schnauze eine Grenzlinie horizontal in halber Höhe des Rostrums bis in die Spitze desselben verläuft. Er unterscheidet einen Knochen I, welcher über dieser Linie liegt und bis an das Nasale reicht, ferner einen Knochen II, der unter dieser Linie liegt, und weiter einen Knochen III, der ein ganz schmales Gebilde ist, vor der Praemaxilla liegt und sich dem Stücke II von unten anlegt. An dem hier abgebildeten Exemplare ist eine deutliche Grenzlinie zwischen I und II nicht zu erkennen; aber an einem anderen Exemplare aus Nusplingen, welches Schädelfragmente eines ungefähr ebenso großen Tieres zeigt, tritt sie besser hervor und läßt sich bis zur Schnauzenspitze verfolgen. Der Knochen III, welcher, wie Reis angibt [2]), „stets nur von unten zu sehen" ist, ließ sich an dem aus Nusplingen vorliegenden Material nicht nachweisen. Der obere Rand des Rostrums ist ganz leicht nach oben konvex, der untere Rand ist es etwas stärker, und er geht hinten in stumpfem Winkel in den Unterrand der bezahnten Praemaxilla über, die nach Reis mit dem Knochen II verwachsen ist. Die vordersten Zähne der Praemaxilla sind sehr klein und stehen gedrängt, die weiter hinten folgenden sind verhältnismäßig groß, mindestens so groß als die des Unterkiefers und stehen in Zwischenräumen. Bei einem Nusplinger Exemplare sieht man die Unterseite des Rostrums. Man erkennt zwischen den beiden Prämaxillen die beiden Vomera, die noch weiter nach vorn reichen, als das Ende des Unterkiefers und die sich vorn sehr scharf zuspitzen. Auffallenderweise sieht man an ihnen keine Spur von Bezahnung. Auch Smith Woodward sagt von den Vomer [3]): „they are likewise toothless, so far as the present writer has been able to observe them". Er schreibt allerdings auch dem Parasphenoid Zahnlosigkeit zu, was in Widerspruch mit den Beobachtungen von Reis steht. An dem abgebildeten Exemplare bemerkt man auch eines der beiden, neben dem Vorderende des Parasphenoids gelegenen, langgestreckten, mit kleinen Körnelzähnchen besetzten Knochenplättchen (*a*). Unter ihm sieht man noch ein schmales, mit Körnelzähnchen und etwas kräftigeren Zähnen besetztes Knochenstück hervorragen, es ist vielleicht das Vorderende des Parasphenoids. Die Maxilla (*max*) ist ein leicht nach oben gebogener Knochenstab, der im zweiten Viertel seiner Länge von vorn eine nach oben gerichtete Verbreiterung hat. An ihrem unteren Rande hat sie eine Reihe ziemlich eng stehender Zähne, die kleiner sind als die des Unterkiefers. An dem abgebildeten Exemplare sieht man hinter dem Rostrum einen schmalen, unten mit

1) Ueber *Belonostomus, Aspidorhynchus* und ihre Beziehungen zum lebenden *Lepidosteus*. Sitzungsber. math.-phys. Kl. k. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. 17. 1887. pag. 165.

2) l. c. pag. 164. t. 2 f. 3.

3) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 416.

einer Reihe spitzer Zähne versehenen Knochenstab (*ppt*); es ist das verwachsene Palatinum und Ektopterygoid. Die Zähne des Palatinums nehmen von vorn nach hinten an Länge zu und erreichen beträchtliche Größe. Die hinteren Zähne des Palatinums sind wohl die längsten, die überhaupt im Gebiß des Tieres vorkommen, sie sind leicht nach hinten gebogen. Auf diese Zähne folgen die viel kleineren des Ektopterygoids, die nach hinten an Größe abnehmen. Unter der rechten Maxilla schiebt sich eine langgestreckte abgerundete Knochenplatte vor (*ept*), es ist wohl das linke Entopterygoid, dessen Innenseite man zu sehen bekommt. Ihr Unterrand zeigt einen stumpfen Winkel, die untere Hälfte der Platte ist mit feinen Körnelzähnchen besetzt, vom Scheitel des Winkels aus ziehen sich nach dem Vorderende einige feine divergierende Leisten. Das Hyomandibulare (*hm*) ist sehr stark plattig verbreitert, so daß sich seine Fortsätze wenig voneinander abheben. Der Oberrand ist gerade abgeschnitten, der Opercularfortsatz ragt wenig vor, von ihm zum unteren Fortsatze zieht sich eine Lamelle, deren Hinterrand leicht eingebuchtet ist. Der Unterrand des Hyomandibulare ist nach unten etwas konvex gerundet, sein unterer Fortsatz grenzt sich vorn vom oberen Teile durch einen Einschnitt ab. Das Dentale (*de*) des Unterkiefers verbreitert sich nach hinten, vorn ist es in einer Linie abgeschnitten, die leicht nach vorn konvex ist. Unmittelbar hinter dieser Begrenzungslinie erkennt man auf der Innenseite eine kleine grubige Vertiefung, nach Reis [1]) „ein Zeichen, daß sich hier die Dentalia beider Seiten eng aneinander legten und sich herüber und hinüber befestigten". Auf der Außenseite des Dentale zieht sich eine sehr scharf hervortretende Leiste von hinten nach vorn. Unmittelbar unter ihr erkennt man zahlreiche Oeffnungen des mandibularen Zweiges des Seitenkanales. Es ist wohl anzunehmen, daß der über dieser Leiste gelegene Teil des Dentale den Rachen seitwärts begrenzte, während der darunter gelegene Teil ihn von unten bedeckte. Durch den Gebirgsdruck sind diese beiden Teile hier in eine Ebene gepreßt. Die Innenseite zeigt eine am Oberrande entlang laufende, stark hervortretende Leiste, die sich aber nur über die vorderen 3 Viertel entlang zieht. Ueber ihr erhebt sich eine Reihe Zähne, die von vorn nach hinten an Größe zunehmen und, je länger sie werden, in desto größeren Zwischenräumen stehen. Dort, wo die Leiste aufhört, setzt sich die Zahnreihe nach Reis [2]) nach hinten auf das Spleniale fort, das sich hier mit einer Verdickung auf den Oberrand des Dentale hinauflegt, also auf der Außenseite der Mandibel erscheint. Am oberen Teile seines Hinterrandes zeigt das Dentale einen spitzwinkligen Einschnitt. Das Praedentale (*prde*) ist nach vorn sehr stark zugespitzt, sein Hinterrand ist eingebuchtet, er bildet also mit dem Dentale ein richtiges Gelenk. Das Operculum ist sehr breit, etwa ebenso breit wie hoch. Das Suboperculum (*sop*) ist langgestreckt und zeigt vorn einen spitzen, aufwärts gerichteten Fortsatz. Bei einem Exemplare erkennt man Reste einer verknöcherten Sclera. Hier sieht man auch einen Teil des Schultergürtels, der nach vorn gerichtete Ast des Cleithrums ist ziemlich lang und trifft sich mit dem entsprechenden Teile der anderen Seite unter sehr spitzem Winkel.

Microlepidoti.

Hypsocormus Wagn.

Von *Hypsocormus* werden aus dem lithographischen Schiefer die beiden Arten *macrodon* Wagn. und *insignis* Wagn. angegeben. Nach Smith Woodward [3]) kann man sie an folgenden Merkmalen

1) l. c. pag. 169—170.
2) l. c. pag. 170.
3) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 392 u. 394.

unterscheiden. 1) *Macrodon* erreicht eine Länge von ungefähr 1,5 m, *insignis* von ungefähr 0,7 m. 2) Die Schuppen von *macrodon* sind „more or less finely tuberculated, many also with a few vertical striations near the anterior margin", diejenigen von *insignis* sind glatt. 3) Die Oberfläche der Kopfknochen ist bei *macrodon* „tuberculated", bei *insignis* „finely granulated". 4) Die Kopflänge beträgt bei *macrodon* etwa $^1/_5$, bei *insignis* etwa $^1/_4$ der Totallänge bis zur Basis der Schwanzflosse. Das erste Unterscheidungsmerkmal hätte an sich keine Bedeutung, und was die weiteren Merkmale betrifft, so ist folgendes zu beachten. Die für *macrodon* angegebenen Kriterien beziehen sich auf Tiere von annähernd der doppelten Länge, wie die für *insignis* angeführten. Die Schuppenverzierung ist nun schon bei *macrodon* sehr fein und könnte bei kleineren Exemplaren nicht mehr wahrgenommen werden; daß die Oberflächenskulptur der Schädelknochen bei größeren Tieren mehr hervortritt, ist von vornherein anzunehmen, und daß der Schädel mit fortschreitendem Alter im Verhältnis zu dem Körper im Wachstum zurückbleibt, ist gleichfalls zu erwarten. Wie viel Uebereinstimmung beide Arten zeigen, geht aus folgender Tabelle hervor, die sich auf Exemplare der Münchener Sammlung bezieht[1]):

	Hypsocormus, Eichstätt		*Hypsocormus macrodon*, Originalexemplar zu WAGNERS Beschreibung, Eichstätt		*Hypsocormus insignis*, Originalexemplar zu WAGNERS Beschreibung, Solnhofen	
Körperlänge bis zur Schwanzbucht	130		etwa 140		55,5	
Kopflänge	22	5,9	25	5,6	12,5	4,4
Größte Höhe des Körpers					15	3,7
Höhe des Schwanzstieles	7,5	17,3			3,5	15,9
Höhe der Schwanzflosse	46	2,8	42	3,3	21	2,6
Vom Vorderende bis zum Anfang der Rückenflosse			80	1,7	33,2	1,7
Vom Vorderende bis zum Anfang der Afterflosse			92	1,5	36,5	1,5

Es ist also wahrscheinlich, daß *insignis* nur ein Jugendstadium von *macrodon* bezeichnet.

Von *Hypsocormus* liegen aus Nusplingen 4 Stücke vor. 2 sind Schwanzflossenfragmente, das eine davon ist das Originalexemplar zu QUENSTEDTS Abbildung im „Jura", tab. 100 fig. 6, das dritte läßt den Unterkiefer und einige andere Teile des Schädels erkennen, das vierte zeigt den Schädel und den vorderen Teil der Wirbelsäule, einige Teile davon wurden von QUENSTEDT unter der Bezeichnung „*Strobilodus giganteus*" im „Jura", tab. 97 fig. 12 und im Handbuch der Petrefaktenkunde, 3. Aufl. pag. 334. fig. 105 abgebildet.

Die Strahlen der Schwanzflosse sind sehr dünn, vor dem längsten Strahle des unteren Lappens stehen noch zahlreiche kürzere. Die vorderen Strahlen des unteren Lappens sind gegen ihr Ende zu gegliedert, weiter nach hinten wird der gegliederte Teil der Strahlen immer länger, die Glieder sind bedeutend höher als breit und an ihren Enden erweitert. Diejenigen Strahlen, die den Hinterrand der Flosse erreichen, sind außerordentlich fein geteilt, bei den in der Mitte der Schwanzbucht gelegenen scheinen nur die feinen Aeste gegliedert zu sein[2]). Am Ende der Chorda bemerkt man eine große breite Platte, welche beiden Lappen zur Stütze diente[3]). Die Platte hat 2 Leisten, die eine zieht sich vom Vorderrande nach hinten und oben und verflacht sich bald, die zweite erstreckt sich über den unteren Teil der Platte, verläuft von oben nach unten und fällt nach vorn sehr steil ab.

1) Die Maße sind in Centimetern angegeben, in der zweiten Spalte steht bei jedem Exemplare, wie oft die betreffende Entfernung in der Körperlänge enthalten ist.

2) An einem Exemplare von *Hypsocormus insignis* WAGN. der Münchener Sammlung aus Solnhofen von 55,5 cm Länge läßt sich annähernd folgende Formel der Schwanzflosse feststellen: 20, I, 16; 18, I, 25.

3) Vgl. VETTER, Die Fische aus dem lithographischen Schiefer im Dresdener Museum. 1881. pag. 96.

Hypsocormus macrodon Wagn.

Taf. III [XXVI], Fig. 1.

Der Schädel, von dem Quenstedt einige Teile als „*Strobilodus giganteus*“ abbildete, hatte mit den Kiemendeckeln eine Länge von ungefähr 25 cm und läßt auf eine Gesamtlänge des Tieres von etwa 140 cm schließen. Die Oberfläche der Kopfknochen ist fein granuliert. An dem mangelhaft erhaltenen Schuppenkleid des vorliegendes Exemplares kann man erkennen, daß der Abdruck einzelner Schuppen mit feinen vertieften Punkten bedeckt ist.

Schädel. Ueber die Osteologie des Schädels von *Hypsocormus* kann man sich am besten nach den Abbildungen orientieren im „Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. tab. 11“, die sich auf 2 Arten aus dem englischen Oxford beziehen. Die Textfigur in der 3. Auflage der „Petrefaktenkunde“, pag. 334 zeigt das Vorderende der Schnauze, an dessen Bildung hier wahrscheinlich die Nasalia, das Ethmoid, der Vomer und die Prämaxillen beteiligt sind. An der Figur sieht man, wie die untere Begrenzung hinter dem großen Zahn umbiegt; diese Umbiegung ist nicht natürlich, die hintere Partie des Prämaxillarteiles ist abgebrochen, und ursprünglich setzte sich die untere Begrenzungslinie in derselben Richtung nach hinten fort. Das Vorderende der Maxilla richtet einen Fortsatz nach vorn, welcher tiefer liegt als die oberflächlichen Schädelknochen und auch nicht die Körnelung dieser Knochen zeigt. Wenn man *Hypsocormus tenuirostris* S. Woodw. zum Vergleich heranzieht, von dem es heißt[1]: „the maxilla sends forwards a process on the inner side of the premaxilla resting immediately above its thickened oral border“, so kommt man zu dem Schlusse, daß auch hier dieser Fortsatz von der Praemaxilla bedeckt war, die hier zum Unterschied von *tenuirostris* mit der Schnauzenspitze verwachsen ist. Am unteren Rande des erhaltenen Prämaxillarteiles bemerkt man Reste feiner Zähnchen. Unter ihnen ragt der kräftige, 1,2 cm lange Vomerzahn hervor. Sehr eigentümlich ist das spitze Schnauzenende, das Rostrum, welches den bezahnten Rand des Oberkiefers überragt. An der Abbildung in der „Petrefaktenkunde“ [2] sieht man den Hinterrand der Schnauzenspitze doppelt eingebuchtet. Die untere größere Bucht begrenzte von vorn her die Oeffnung für das Geruchsorgan, welches ganz nahe vor der Orbita gelegen ist und von ihr nur durch ein kleines Lacrimale getrennt wird. Die Orbita hat einen Längsdurchmesser von 4,2 cm, ihr Hinterrand ist von einem spitzen Postfrontale begrenzt. Die Maxilla ist ein flacher Stab, dessen hinteres Ende nach unten konvex ausgebogen ist. Die Zähne, mit denen sie besetzt ist, erreichen in der Mitte des Knochens eine Länge von 0,4 cm, werden aber nach hinten und vorn kleiner. Unter der Maxilla schiebt sich das Palatinum hervor, an dessen unterem Rande man 2 auffallend kräftige, entfernt stehende Zähne erkennt, von denen der vordere 0,8 cm Länge hat. Vor diesen lassen sich noch 2 kleine Zähne nachweisen. Das Palatinum hat stärkere Zähne wie die Maxilla, wie auch im Vorderende der Schnauze die inneren Vomerzähne viel kräftiger sind als die äußeren der Praemaxilla. Ueber der Maxilla bemerkt man einen länglichen Knochen, der eine seiner Längserstreckung parallele, nach außen vorspringende Kante zeigt, es ist wohl das Entopterygoid. Ueber dem Hinterende der Maxilla sieht man das Bruchstück einer großen dünnen Knochenplatte mit gekörnelter Oberfläche. Wahrscheinlich ist es derselbe Knochen, den Smith Woodward[3] „the large triangular lower suborbital“ nennt. Von den „few radiating fissures or grooves in its hinder half“ kann man hier allerdings nichts bemerken, doch wird dies darin seine Ursachen haben, daß hier der hintere

1) l. c. pag. 397.
2) l. c. pag. 344.
3) l. c. pag. 395.

Teil des Knochens fehlt. Der Unterkiefer zeichnet sich durch ansehnliche Breite aus, man mißt bei 15 cm Länge 4,5 cm Breite, wobei man natürlich die Wirkung des Gebirgsdruckes nicht außer acht lassen darf. Sein hinterer oberer Teil ist mit Furchen verziert, welche dem Oberrand parallel verlaufen. Die Anordnung der Bezahnung des Dentale scheint so gewesen zu sein, daß innen eine Reihe kräftiger, entfernt stehender Zähne vorhanden war, während außen eine Reihe sehr kleiner Zähnchen stand. Von der äußeren Reihe sind allerdings nur Spuren zu erkennen; aber wenn man die Abbildung von Smith Woodward, l. c. tab. 11 fig. 4 vergleicht, so erscheint diese Auffassung richtig. Neben den kleineren Zähnchen mögen an einigen Stellen noch Körnelzähnchen gestanden haben. Die Zähne der inneren Reihe werden vom Hinterende an höher, erreichen ungefähr in der Mitte des Unterkiefers eine Höhe von 0,9 cm, von da nach vorn zu werden sie wieder kleiner, nahe dem Vorderende des Kiefers sind sie sehr klein, am Vorderende selbst erkennt man aber den abgebrochenen Stumpf eines großen, vorwärts gerichteten Zahnes, der ungefähr ebenso kräftig war wie der Vomerzahn. Unter dem Vorderende des Dentale schiebt sich noch ein Knochen aufwärts, der eine Reihe feiner Zähnchen und dahinter einen großen Zahn von etwa 1,1 cm Länge trägt. Bei Betrachtung der Abbildung bei Smith Woodward, l. c. tab. 11 fig. 5a erkennt man, daß es sich hier um ein Spleniale handelt, welches vorn so stark verdickt ist, daß es einen derartigen mächtigen Zahn tragen konnte. Smith Woodward gibt von dem Spleniale folgende Beschreibung[1]): „much thickened where they meet in the mandibular symphysis; but they rapidly taper backwards, again expanding in the hinder half of the ramus into a thin laminar plate covering the whole of the inner face of the jaw and armed with minute, almost granular teeth". Die Basis einiger Zähne zeigt eine feine Längsstreifung. Das Hyomandibulare ist langgestreckt, es mißt etwa 6,5 cm, auch sein Opercularfortsatz ist lang, oben scheint es wie bei *Caturus furcatus* eine viertelkreisförmig begrenzte Platte zu haben, die am Cranium artikulierte. Das Quadratum hat auf der Außenfläche eine nach vorn konkav gebogene Leiste. Hinter dem Hyomandibulare sieht man Reste des Kiemengerüstes. Zähne lassen sich an den Kiemenbögen nicht nachweisen.

Vordere Extremität. Oberhalb der rechten Brustflosse liegen 2 Knochenplatten, die Scapula und das Coracoid. Die Scapula ist eine annähernd dreieckige Platte, welche an der der Brustflosse zugewandten Ecke eine Verdickung zeigt. Sie hat 3 Einbuchtungen, welche nach vorn, oben und hinten gerichtet sind. Von dem verdickten Eck zieht sich nach vorn und oben eine schwach gekrümmte Leiste. Oberhalb der Scapula bemerkt man einen schmalen langen Knochen, der sich an einem Ende tubenförmig erweitert. Ein Knochen von ähnlicher Form findet sich an der Innenfläche des Cleithrums vom Lachs. Er berührt dort mit seinem erweiterten unteren Ende die Scapula, ist nach oben und vorn gerichtet und liegt in seiner ganzen Länge dem Cleithrum eng an. Das Coracoid ist undeutlich erhalten, es zeigt einen spitzen, nach vorn gerichteten Fortsatz. Die Cleithra sind zerbrochen. Ueber die Basis der Strahlen der linken Brustflosse hat sich die spitzwinklige Symphyse der beiden Cleithra geschoben, ihr Vorderende ist abgebrochen. Das Coracoid bedeckt das Ende eines länglichen Knochenstückes, welches wohl ein Bruchstück des rechten Cleithrums ist, und erscheint mit ihm zusammen als ein Gebilde, welches von Quenstedt als beilförmiger[2]) Knochen bezeichnet wurde. Hinter den Resten des Kiemengerüstes und unterhalb der vordersten Rippen bemerkt man einen losgerissenen länglichen platten Knochen mit glatter Oberfläche, an dessen vorn gelegenem Rande sich eine Leiste entlang zieht. Vielleicht ist es das linke Supracleithrale, dessen Innenseite man zu sehen bekommt.

1) l. c. pag. 391.
2) Der Jura. 1858. pag. 809.

Die Strahlen der Brustflosse sind an ihrer Basis verhältnismäßig wenig umgebogen. Der erste Strahl ist besonders kräftig; wie es die Abbildung von Smith Woodward l. c. tab. 11 fig. 6 zeigt, ist er aus mehreren Strahlen verschmolzen zu denken. Vorn ist er fein gekörnelt, auf der Seite zeigt er feine, längs gerichtete Streifen. Derartige Streifen bemerkt man auch auf den anderen Strahlen.

Schuppen. Das Schuppenkleid ist schlecht erhalten; wie oben erwähnt, sieht man den Abdruck einzelner Schuppen mit feinen vertieften Punkten besetzt. Hinter der Scapula sieht man Reste großer Schuppen. Auch Vetter [1]) erwähnt bei *Hypsocormus* eigentümlich unregelmäßig große Schuppen, mit denen der Vorderbauch oberhalb der Brustflossen bedeckt gewesen zu sein scheint.

Außer diesem Quenstedtschen Originalexemplare hat die Tübinger Sammlung noch eine Schieferplatte mit Fragmenten, welche wahrscheinlich zu dieser Art gehören. In der Einleitung zu *Hypsocormus* wurde dies Exemplar an dritter Stelle genannt. Es zeigt die beiden Unterkieferäste von unten, ferner Reste des Hyoidbogens und der Kiemenbögen, einen Abdruck der verknöcherten Sclera und 2 große, sich entsprechende Platten des Opercularapparates. Außerdem sieht man Reste des Schuppenkleides. Neben der rechten Unterkieferhälfte liegen einige kleine rhombische Schuppen, die auffallend dick erscheinen. Diese standen jedenfalls nur an ganz bestimmten Körpergegenden; denn die anderen erhaltenen Stellen des Schuppenkleides zeigen sehr dünne Schuppen. Die Zähne in der Hauptzahnreihe des Unterkiefers stehen ziemlich entfernt, die hinteren Zähne sind klein, in der Mitte des 11 cm langen Kiefers erreichen sie eine Länge von 0,6 cm, weiter vorn werden sie wieder kleiner, am Vorderende beider Kieferäste bemerkt man aber 2 große, schwach nach hinten gekrümmte Zähne, die gerade so lang sind, als die in der Mitte stehenden und an ihrer Basis Längsstreifung erkennen lassen. Der vorderste Zahn ist etwas vorwärts gerichtet. Am linken Unterkieferast, von dem ein Teil weggebrochen ist, sieht man, daß die Zähne in tiefen Alveolen saßen. Die Mandibel hat 3 cm Breite, am Vorderende beider Aeste bemerkt man nahe dem Unterrande eine Linie feiner Punkte, das Ende des mandibularen Zweiges des Seitenkanals. An dem Hinterende der Kieferäste kann man ein undeutlich abgegrenztes Articulare erkennen. Die beiden großen Knochenplatten, deren Umriß in Textfig. 9 eingetragen ist, lassen 3 Ränder unterscheiden. Der eine ist annähernd viertelkreisförmig gebogen, der zweite steht rechtwinklig darauf, verläuft größtenteils gerade und biegt sich nur an seinem Ende zu einem Fortsatz vor. Die andere Seite dieses Fortsatzes hat eine gerade Begrenzung, welche sich in derselben Richtung als dritter Rand der Knochenplatte eine Strecke weit fortsetzt und mit dem zweiten Rande einen rechten Winkel bildet. An seinem anderen Ende ist der dritte Rand nach außen ausgebogen. Es sind wahrscheinlich die beiden Subopercula, welche hier vorliegen, und ihr dritter Rand war wohl ursprünglich nach vorn gerichtet. Das Suboperculum ist ja bei *Hypsocormus*, wie bei der verwandten Gattung *Pachycormus*, sehr groß. Die Oberfläche dieser Knochen ist fein gekörnelt. Die Kiemenbögen zeigen eine tiefe Rinne, von Bezahnung kann man an ihnen nichts finden.

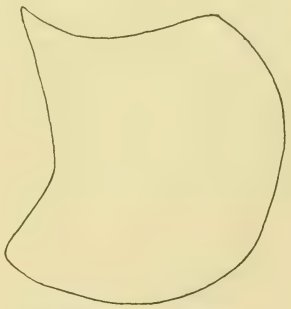


Fig. 9. *Hypsocormus*, Suboperculum.

1) l. c. pag. 97.

Cyclolepidoti.

Caturus Ag.

Wagner führt in seiner Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns 11 verschiedene *Caturus*-Arten an. Die kurze Charakterisierung, welche den kleineren Arten gegeben ist, hat Vetter veranlaßt zu bemerken[1]: „daß es ein geradezu hoffnungsloses Unterfangen ist, nach den vorhandenen Beschreibungen ein noch unbenanntes Exemplar bestimmen zu wollen". 7 von diesen Arten hat Smith Woodward unter der Bezeichnung *furcatus* zusammengefaßt[2]), und eine vergleichende Untersuchung an den in der Münchener Sammlung vorhandenen Originalexemplaren und mehreren anderen derartigen Exemplaren hat mich zu demselben Resultate geführt. Nur könnte man noch eine Varietät *latus* mit spitzen Kaudallappen annehmen. Dies Merkmal ermöglicht freilich keine strenge Unterscheidung, es tritt bei den kleinen Exemplaren wenig hervor, fällt aber bei großen sehr in das Auge. Zu dieser Varietät würde auch *maximus* gehören. Die 4 anderen Arten bei Wagner, *elongatus*, *pachyurus*, *contractus* und *granulatus*, vereinigt Smith Woodward unter der Bezeichnung *pachyurus*[3]). Die Originalexemplare, deren Maße in der Wagnerschen Beschreibung von *pachyurus* angegeben sind, zeigen durch die geringe Länge ihres Kopfes, durch die starke Bezahnung und durch ihre kleinen Schuppen, daß sie zu einer Art gehören, die von *furcatus* leicht zu unterscheiden ist. Dieselben Verhältnisse sind an dem Exemplare zu bemerken, welches Wagner als *granulatus* bezeichnet hat. Der Umriß des Schuppenkleides ist hier durch Druck sehr entstellt, seine obere Begrenzung überragt ungefähr um $^1/_2$ cm die Linie, wo die Strahlen und Strahlenträger der Rückenflosse zusammenstoßen. Wenn man dies berücksichtigt, so kommt man zu dem Ergebnis, daß dieses Tier durchaus keine besonders große Höhe des Leibes hatte, die Höhe mag hier in der Länge des Körpers bis zur Schwanzbucht etwa 4,3mal enthalten sein. Auch der Kopf ist nicht kürzer wie bei *pachyurus*. Somit fallen 2 von Wagner angegebene Unterschiede der Art *granulatus* fort. Da auch die starke Unterkieferbezahnung Aehnlichkeit mit der von *pachyurus* zeigt, und ein Unterschied von *pachyurus* in der Größe der Schuppen, wenn überhaupt vorhanden, doch nur sehr geringfügig ist, so erscheint es geboten, das Exemplar zu *pachyurus* zu stellen. *Caturus contractus* ist von *pachyurus* durch seine Körperproportionen und durch die Größe seiner Schuppen verschieden, er stimmt aber mit *furcatus* überein. *Caturus elongatus* unterscheidet sich sowohl von *pachyurus* als von *furcatus*. Die Länge des Kopfes ist bei dieser Art verhältnismäßig groß, sie ist in der Körperlänge ungefähr 3,3mal enthalten, darin liegt eine sehr in die Augen fallende Abweichung von *pachyurus*. Nicht so leicht sind die Unterschiede von *furcatus* anzugeben. Zwar, wenn man das eine Exemplar betrachtet, welches Wagner ursprünglich als *fusiformis* bezeichnete und erst später zu *elongatus* stellte, so erkennt man auf den ersten Blick, daß seine Schuppen ebenso klein sind wie die von *pachyurus*, also viel kleiner als die von *furcatus*. Aber an 2 anderen Exemplaren, die von Wagner zu *elongatus* gestellt worden sind, sowie an einem, allerdings ziemlich schlecht erhaltenen, von Agassiz etiquettierten Exemplare dieser Art kann man keinen Unterschied in der Größe der Schuppen von *furcatus* konstatieren. Auch die verhältnismäßig große Länge des Kopfes, welche alle die 5 genannten Exemplare in übereinstimmender Weise zeigen, bietet kein sicheres Merkmal zur Unterscheidung von *furcatus*, obwohl sie vom Normal-

1) Die Fische aus dem lithographischen Schiefer im Dresdener Museum. 1881. pag. 109.
2) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 332.
3) l. c. pag. 336—337.

typus von *furcatus* abweicht. Wenn man also die Art *elongatus* genau abgrenzen will, so muß man sie auf die beiden Stücke beziehen, die Wagner ursprünglich *fusiformis* nannte. Die anderen Exemplare, die zu *elongatus* gestellt wurden, sind vielleicht Kreuzungen mit *furcatus*. Die Annahme ist ja von vornherein nicht von der Hand zu weisen, daß sich 2 so nahe verwandte Arten gekreuzt haben.

Wagner teilt seine *Caturus*-Arten in 2 Hauptgruppen ein, eine mit ringförmigen Hohlwirbeln und eine ohne ringförmige Hohlwirbel. Die Exemplare, welche Wagner der ersten Gruppe zurechnet, zeigen aber deutlich getrennte Pleurocentra und Hypocentra, diejenigen der zweiten Gruppe haben eine nackte Chorda. Die Bezeichnung „nackte Chorda" bezieht sich natürlich nur auf die Erscheinungsform der Versteinerung, es ist an einer Bedeckung der Chorda mit Knorpel wohl nicht zu zweifeln. Das Vorkommen von ringförmigen Hohlwirbeln bei *Caturus* wird sowohl von Zittel wie von Smith Woodward in Abrede gestellt. Zittel äußert sich[1]): „Eine vollständige Verknöcherung oder auch nur Umhüllung der Chorda durch eine Knochenhülse findet niemals statt." Smith Woodward schreibt[2]): „Ossifications in the sheath of the notochord insignificant or absent in the smaller species, consisting only of separate hypocentra and pleurocentra in the larger species."

Daß der Ausdruck „ossifications in the sheath of the notochord" richtig ist, erscheint übrigens sehr unwahrscheinlich. Wie Gegenbaur schon 1867 gezeigt hat, existieren bei Fischen 2 verschiedene Arten der Entwickelung von vertebralen Stützgebilden[3]). Die eine, wobei knorpelbildende Zellen in der sekundären Chordascheide auftreten, kommt den Selachiern, Holocephalen und Dipnoern zu; die andere, wobei vertebrale Knorpelbildungen lediglich in der skeletogenen Schicht vorkommen, findet sich bei Ganoiden und Teleostiern. Nun erwähnt allerdings Gegenbaur eine bei der Entwickelung der Cyprinoiden auftretende Verkalkung der Chordascheide[4]), „welche für jeden Wirbelabschnitt eine starre Hülle um die Chorda bildet". Auch bei der Entwickelung der Wirbelsäule von *Lepidosteus* kommt es in der sekundären Chordascheide zur Entstehung eines besonderen ringförmigen Teiles, von dem Balfour und Parker folgende Beschreibung geben[5]): „This part is somewhat granular as compared to the remainder, especially in longitudinal sections. It forms a cylinder in each vertebral region immediately within the membrana elastica" (primäre Chordascheide). „Between it and the gelatinous tissue of the notochord within there is a very thin unmodified portion of the sheath which is continuous with the thinner intervertebral parts of the sheath. This part of the sheath is faintly, but at the same time distinctly, concentrically striated — a probable indication of concentric fibres." Da nach Zittel[6]) die Halbwirbel keine Knochenkörperchen enthalten und sich histologisch als verkalktes Bindegewebe erweisen, so könnte man daran denken, sie mit jenen Verkalkungen der Chordascheide bei Cyprinoiden und mit jener eigentümlichen Differenzierung in der sekundären Chordascheide von *Lepidosteus* zu vergleichen. Da aber bei Knochenganoiden und den primitiven Teleostiern der Bildung eines knöchernen Wirbels allgemein eine knorpelige Anlage vorausgeht, so muß man annehmen, daß bei den *Cyclolepidoti*, die auf der Grenze zwischen Ganoiden und Teleostiern stehen, eine knorpelige Umhüllung der Chorda überall vorhanden war, wo noch keine kompakten Wirbel auftreten, und die lamellösen Wirbelbildungen sind

1) Handbuch der Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 229.
2) l. c. pag. 330.
3) Ueber die Entwickelung der Wirbelsäule des *Lepidosteus* mit vergleichend-anatomischen Bemerkungen. Jenaische Zeitschr. Bd. 3. 1867. pag. 385.
4) Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Bd. 1. 1898. pag. 235.
5) On the structure and development of *Lepidosteus*. Philos. Transact. Vol. 173. 1882. pag. 390. fig. 69.
6) Handbuch der Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 140.

demgemäß mit der perichondralen Lamelle zu identifizieren, welche sich bei *Lepidosteus* um die knorpelige Wirbelanlage herumlegt. Die Ringwirbel zeigen auch die Form dieser Lamelle, die Halswirbel deuten auf noch getrennte Knorpelstücke.

Da die kleinen *Caturus*-Exemplare aus den bayerischen lithographischen Schiefern sämtlich eine nackte Chorda zeigen, so ergibt sich, daß hier vertebrale Knochenbildung erst in späterem Alter eintrat. Der Zeitpunkt, wann diese Knochenbildung begann, scheint individuell sehr verschieden gewesen zu sein. So zeigt ein Exemplar der Münchener Sammlung von *Caturus furcatus* aus Kehlheim von nur 19 cm Länge bereits sehr vollständig ausgebildete Pleurozentren und Hypozentren, während ein anderes Exemplar von *furcatus* dieser Sammlung bei 30,5 cm Länge noch eine nackte Chorda hat. Natürlich denkt man zunächst daran, das Auftreten von Halbwirbeln als systematisches Merkmal zu verwenden, und versucht, ob man nicht eine Art abgrenzen kann, bei welcher die Verknöcherung früher eintrat. Indes ist dies bei dem vollständigen Mangel anderer Unterscheidungsmittel nicht durchführbar, ohne unnatürliche Trennungen vorzunehmen. Wie weit die vertebrale Verknöcherung fortgeschritten war, ist also hier für die Systematik ohne Bedeutung.

Die Merkmale, welche allen *Caturus*-Arten des lithographischen Schiefers zukommen, sind folgende:

1) Anzahl der Körpersegmente vom Kopfe bis zur Aufbiegungsstelle der Chorda: ungefähr 50.

2) Hinter dem längsten Strahle folgen im oberen wie im unteren Lappen der Schwanzflosse noch 10 kürzere Strahlen, vor ihm stehen oben wie unten ungefähr 7 kürzere Strahlen.

3) Die Rückenflosse hat 19—21 Strahlenträger, hinter ihrem längsten Strahle folgen etwa 15 kürzere.

4) Die Afterflosse zeigt etwa 13 Strahlenträger, hinter ihrem längsten Strahle folgen noch 10 kürzere.

Bei *furcatus* Ag. ist die Kopflänge[1]) 3,3—3,8mal, die Höhe der Schwanzflosse 2,5—3mal in der Körperlänge enthalten. Die Zahl der Interspinalia beträgt 23—24.

Bei *pachyurus* ist die Kopflänge 4—4,5mal, die Höhe der Schwanzflosse 3,2—3,8mal in der Körperlänge enthalten. Die Zahl der Interspinalia beträgt 25—26. Außerdem ist diese Art durch ihre kleinen Schuppen und durch ihre starke Bezahnung leicht von *furcatus* zu unterscheiden.

Als Typus der Art *elongatus* sind hier die beiden Exemplare hingestellt, die Wagner zuerst *fusiformis* nannte; denn sie allein ermöglichen eine scharfe Abgrenzung. Bei *elongatus* ist die Kopflänge etwa 3,3mal, die Höhe der Schwanzflosse etwa 3,2mal in der Körperlänge enthalten. Die Zahl der Interspinalia beträgt ungefähr 23, die Schuppen sind ebenso groß wie bei *pachyurus*. Diese in typischen Exemplaren wohl zu unterscheidende Art verbindet sich durch die Uebergänge mit *furcatus*.

Caturus furcatus Ag.

Taf. I [XXIV]. Taf. V [XXVIII], Fig. 1.

Die Tübinger Sammlung besitzt ein im ganzen ausgezeichnet erhaltenes großes Exemplar eines *Caturus*, der in jeder Beziehung ein typischer *furcatus* ist. Um den Ueberblick über seine systematische Stellung zu erleichtern, sind einige wichtige Merkmale in folgender Tabelle (S. 39) zusammengestellt:

Was den Erhaltungszustand des Stückes betrifft, so sieht man, daß der Fisch erst einige Zeit nach dem Tode fest eingebettet wurde. Die Knochen des Schädels sind etwas auseinandergerissen, die Strahlen der einen Brustflosse, der Bauchflossen und der Afterflosse liegen ganz verstreut. Die Halb-

1) Die Kopflänge ist in dieser Abhandlung immer bis zum Hinterrande des Schultergürtels gemessen angegeben, die Körperlänge bei den *Caturus*-Arten bis zur Schwanzbucht.

		In der Körperlänge enthalten
Körperlänge bis zur Schwanzbucht	92,5 [1]	
Kopflänge [2]	etwa 25	etwa 3,7
Vom Vorderende bis zum Anfang der Rückenflosse	48,5	1,9
Vom Vorderende bis zum Anfang der Afterflosse	63,5	1,5
Vorderrand der Brustflosse	12	7,7
Größte Höhe des Körpers	etwa 19	etwa 4,9
Höhe der Schwanzflosse	31,5	2,9
Länge des Unterkiefers	16	5,8
Formel der Schwanzflosse	mindestens 2, I, 10; 10, I, mindestens 3	
Strahlenträger der Rückenflosse	21	
Interspinalie	etwa 23	
Halbwirbel vor dem ersten unteren Dornfortsatz	etwa 27	
Kaudale Halbwirbel bis zur Aufbiegung der Chorda	25	
Weitere Halbwirbel bis zum Ende der Chorda	mindestens 8	
Zahl der unteren Dornfortsätze, welche den unteren Kaudallappen tragen	8	

wirbel der vorderen Hälfte der Chorda sind zum großen Teil verlagert, die Strahlen der Rückenflosse sind teilweise abgerissen, und im unteren Lappen der Schwanzflosse ist die Basis mehrerer Strahlen abgebrochen.

Schädel. Unter der Mandibel sieht man einen Teil der großen unpaaren Jugularplatte hervorragen. Die beiden Unterkieferhälften liegen etwas gegeneinander verschoben. Die linke Hälfte zeigt ihre Außenseite, die glatt erscheint, und an der man vorn nahe dem Unterrande noch einige Löcher des mandibularen Zweiges des Seitenkanals erkennt. Längs der Mitte ihrer Höhe ist sie ziemlich stark eingedrückt. Am Hinterrande zeigt sie eine Einbuchtung, in die sich das untere Ende des Praeoperculums hineinlegte. Die Bezahnung der linken Unterkieferhälfte erscheint sehr kräftig. Die Zähne sind unten bauchig erweitert, oben zugespitzt und erreichen eine Länge von 1,3 cm; man kann eine äußere und eine innere Zahnreihe unterscheiden. In der äußeren Reihe stehen allerdings nur 4 Zähne, die durch weite Zwischenräume getrennt sind. Kleinere Zähne sind nirgends wahrzunehmen. Man zählt im ganzen 11 Zähne vom Vorderende an bis zu der Stelle, wo sich die Maxilla hinüberlegt, und erkennt an einigen Lücken, daß normalerweise noch mehr vorhanden waren. Von der rechten Unterkieferhälfte sieht man vorn die Innenseite des Vorderendes. Die Zähne an ihrem Oberrande erscheinen auffallenderweise viel kleiner wie die entsprechenden der linken Seite. Dies kann man sich wohl nur durch die Annahme erklären, daß dieser Knochen etwas um seine Längsachse verdreht ist und so die Basis der Zähne verdeckt, und nur ihre Spitze frei läßt. Unter dem Hinterende der linken Mandibularhälfte ragt das Hinterende der rechten Hälfte hervor. Seine Lage bestätigt die Annahme dieser Drehung; denn wenn man den Umriß beider Mandibularhälften vergleicht, so findet man, daß die rechte Hälfte bei flacher Lagerung hinten viel tiefer hinunterragen müßte. Die Praemaxilla läßt an ihrem Außenrande 4 Zähne erkennen, die den Unterkieferzähnen an Größe kaum nachstehen. Hinter diesen Zähnen bemerkt man noch 2 gleichgroße, die wohl zum Vomer gehören. Hinten schließt sich an die Praemaxilla die stabförmige Maxilla an, deren Hinterende abgebrochen ist. Man zählt an ihr 15 Zähne, die nach hinten immer kleiner werden und von denen einige hakenförmig nach hinten umgebogen sind. Die Zähne der Maxilla sind nicht so breit, wie die des Unterkiefers, sie erreichen aber noch eine

1) Die Maße dieser Spalte sind in Centimetern angegeben.
2) Es mußte in Betracht gezogen werden, daß hier das rechte Cleithrum nach hinten verschoben ist.

etwas größere Länge, der längste mißt ungefähr 1,7 cm. Die Oberfläche der Maxilla ist glatt. Unter der Praemaxilla bemerkt man einen Knochen, der 2 nach unten und hinten gerichtete Zähne erkennen läßt, wahrscheinlich das linke Palatinum. Noch weiter unten liegt ein langer losgerissener Knochen, dessen nach oben gerichtete Zähne vorn kräftiger, hinten schwächer sind. Er ist von beiden Unterkieferästen teilweise bedeckt. Die Art der Bezahnung sowie die beträchtliche Länge des Knochens zeigt, daß hier das rechte Palatopterygoid vorliegt, welches um 180° gedreht wurde, so daß seine Zähne nach oben stehen. Die größeren Zähne, deren man etwa 4 erkennt, gehören zum Palatinum, die kleineren zum Ektopterygoid. Die Deckknochen des Schädeldaches zeigen vom Ossifikationspunkte nach allen Seiten ausstrahlende Verknöcherungsleisten. Ueber dem Vorderende der Maxilla liegen 2 Knochenplättchen, die durch die halbmondförmige Einbuchtung ihres Hinterrandes zeigen, daß sie zur vorderen Begrenzung der Orbita gehören. Unter der Orbita erkennt man das Parasphenoid. Vom Parasphenoid zieht sich der halbmondförmige verdickte Vorderrand des oben losgerissenen Praeoperculums hinab zum Hinterende des Unterkiefers. Nach hinten setzt sich an diesen Vorderrand eine innere und eine äußere Lamelle an, die beide fast ganz abgebrochen sind. Das untere Ende des Praeoperculums legt sich, wie schon erwähnt, an eine Einbuchtung des Hinterrandes der Mandibel an. Ueber dem Hinterende des Schädels erkennt man noch eine losgerissene platte Knochenmasse. Sie besteht aus 2 Knochen, deren glatte Innenseite man sieht. Der vordere ist vermutlich das Supracleithrale der rechten Seite, von dem hier das obere Ende sichtbar ist. Der hintere scheint das rechte Posttemporale zu sein. Sein Oberrand zeigt eine nach vorn gerichtete Knochenspitze, die teilweise abgebrochen ist. Sie diente offenbar zur Befestigung am Cranium. Nun legt sich allerdings der hintere Knochen hier auf die Innenseite des vorderen, während die gegenseitige Lagerung eines Posttemporale und Supracleithrale normalerweise gerade umgekehrt sein müßte. Aber wenn man bedenkt, wie stark gerade die Knochen der rechten Schädelhälfte hier verlagert sind, so wird man hierin keinen Grund finden, die Möglichkeit dieser Deutung zu bezweifeln. Von dem oberen Ende des Hinterhauptes erstreckt sich ein langer platter Knochen nach dem Cleithrum zu, er ist ein Supracleithrale. Von den Kiemendeckeln ist wenig zu sehen, doch erkennt man die Spitze am oberen Ende des Vorderrandes des Suboperculums, die hier infolge verdrehter Lagerung des Knochens nach vorn gerichtet ist. Hinter dem Praeoperculum sieht man einige Partieen der Kiemenbögen. Hinter dem Cleithrum liegt unter der Chorda ein losgerissenes Stück des Branchialapparates, wahrscheinlich ist es ein Epibranchiale. Ferner erkennt man vom Branchialapparate noch die knöchernen Träger der Kiemenblättchen. Unter dem Schädel liegen einige losgerissene Branchiostegalia, von denen das größte 8,3 cm Länge erreicht.

Wirbelsäule. Die Chorda zeigt in der ganzen Länge ihres Verlaufes eine Bedeckung mit Halbwirbeln. Sie hat etwa 27 abdominale und bis zu ihrer Aufbiegungsstelle im Schwanzstiele etwa 25 kaudale Halbwirbel. Die abdominalen Halbwirbel sind in sehr gestörter Lagerung, die Hypozentren sind hier, wie es scheint, alle losgerissen. Einige Pleurozentren sind so umgedreht, daß man ihre nach oben gerichtete Partie sieht. Man unterscheidet einen medianen Teil mit einer Rinne für das Rückenmark und 2 seitliche Flügel, die von dem mittleren Teile durch eine vordere und eine hintere Einbuchtung abgesetzt sind. Ueber der Chorda liegen, bedeckt von den oberen Dornfortsätzen und den Interspinalien, mehrere Halbringe, deren glatte Innenseite zu erkennen ist. Es sind die losgerissenen Hypozentren. Ihre vordere und hintere Grenzlinie ist im Gegensatz zu den Pleurozentren gerade. Im kaudalen Teile der Wirbelsäule erkennt man deutlich, daß die Pleurozentren zwischen den Neurapophysen liegen, während sich die Hämapophysen unmittelbar an die Hypozentren ansetzen.

Die Rippen liegen alle verstreut. Die oberen Dornfortsätze zeigen sich am abdominalen Teil der Wirbelsäule vollständig in zwei seitliche Hälften getrennt. Jede Hälfte ist mit der verbreiterten unteren Knochenplatte der Neurapophyse fest verwachsen. Im kaudalen Teile der Wirbelsäule sind die oberen Dornfortsätze sehr kräftig, sie sind mit den oberen Bögen verwachsen. Ebenso kräftig sind die unteren Dornfortsätze, von denen die vordersten 6 mit den unteren Bögen artikulieren, während die weiter hinten stehenden mit ihnen verwachsen sind. Der erste hat sich seitwärts gedreht und zeigt in seiner Vorderansicht lanzettförmigen Umriß. Von den Interspinalien ragen die hintersten 3 zwischen die Strahlenträger der Rückenflosse. Sie fassen hier 2 dieser Träger zwischen sich.

Schwanzflosse. Nach der Schwanzflosse zu legen sich die Dornfortsätze namentlich unten sehr eng aufeinander. Der 18. untere Dornfortsatz ist etwas länger als der vorhergehende, der 19. ist der vorderste unter denen, welche die Schwanzflosse stützen. Vor der Aufbiegungsstelle der Chorda folgen noch 7 weitere. Darauf folgt einer an der Umbiegungsstelle, der besonders stark seitlich verbreitert ist. Weiter nach hinten sind ungefähr noch 7 vorhanden, die von dem gabelförmig gespaltenen Basalteil der Strahlen des oberen Kaudallappens umfaßt sind. Diejenigen Hämapophysen, welche die Schwanzflosse stützen, sind mit ihren Hypozentren verwachsen. Ueber dem Ende der Chorda sieht man einige verdickte Schuppen mit annähernd rhombischem Umriß. Noch besser sind diese Schuppen bei dem 96 cm langen *Caturus* aus Pointen in der Münchener Sammlung zu sehen. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich bekanntlich an der Schwanzflosse des Störs. Der Fulcrensaum am oberen Rande der Schwanzflosse ist ziemlich gut erhalten, derjenige des unteren Randes hat sehr gelitten. Wie es in Vetters Darstellung angegeben ist[1]), zeigt sich auch hier am Oberrand die erste Fulcralschuppe selbständig und richtet nach vorn „einen lang zugespitzten horizontal in die Haut eingesenkten Nagel". Die folgenden Fulcra stützen sich auf 2 Strahlen, die Vetter „Interspinalia" nennt. Das vordere dieser „Interspinalia" ist annähernd der Körperachse parallel und nur am Hinderende etwas aufgebogen, es legt sich über die Dornfortsätze. Das hintere schaltet sich zwischen die Dornfortsätze ein und hat mit ihnen gleiche Richtung. Hinter ihnen bemerkt man 5 strahlenähnliche Gebilde, es sind Vorderenden von Fulcren. Am unteren Rande liegen die vordersten Fulcra zerstreut. Die erste unpaare Fulcrenschuppe ist so umgelegt, daß man ihre nach unten gewendete Außenfläche zu sehen bekommt. Man erkennt den größten Teil des zugespitzten Nagels und die hintere Verbreiterung. Unmittelbar vor dem längsten Strahl des oberen Kaudallappens erkennt man noch 2 kürzere, die im Fulcrensaum endigen. Der hintere von ihnen gehört bereits zu den unterhalb der Chorda befestigten Strahlen, da sein Basalteil die Hämapophysen gabelförmig umfaßt; bei dem vorderen läßt sich dies nicht mit Sicherheit konstatieren. Im unteren Schwanzlappen ist die Anzahl der Strahlen, welche vor dem längsten standen, nicht zu erkennen. Deutlich sieht man hier nur die 2 unmittelbar vor dem längsten stehenden, die im Fulcrensaum endigen. Beide sind gegliedert, der hintere von ihnen ist einfach geteilt. Die 2 längsten Strahlen der Flosse und alle zwischen ihnen liegenden sind gegliedert und geteilt; je näher sie der Mitte der Schwanzflosse liegen, desto feiner teilen sie sich. Die mittleren Strahlen haben daher eine ziemlich bedeutende Flächenausbreitung, diejenigen Aeste, welche den oberen und den unteren Rand der Strahlen bilden, sind kräftiger als die zwischen ihnen liegenden. Der ungegliederte Basalteil ist bei den größten Strahlen verhältnismäßig am längsten. Die Gliederung beginnt bei den größeren Strahlen weiter vorn als die Teilung, die Trennungslinien verlaufen stufenförmig. Bei den kleineren Strahlen in der Mitte der Flosse sind nur die geteilten Aeste gegliedert. Was die Be-

1) l. c. pag. 112.

festigung der Flossenstrahlen betrifft, so sieht man, wie die gabelförmig gespaltenen Basalteile der oberen Strahlen, die unteren Dornfortsätze, die am aufgebogenen Chordaende stehen, zwischen sich fassen. Hinter dem längsten Strahle stehen im oberen wie im unteren Lappen noch 10 kürzere. Die Glieder sind am unverzweigten Teile der Strahlen etwa ebenso lang wie breit, an den Verzweigungen werden sie immer länger, je feiner sie sind. Wenn man den Umriß dieser Schwanzflosse mit demjenigen der von Zittel abgebildeten von *maximus* vergleicht, so bemerkt man eine beträchtliche Abweichung und erkennt, daß *Caturus maximus* zu der Varietät mit spitzen Kaudallappen (*latus*) gehört, während hier ein typischer *furcatus* vorliegt.

Rückenflosse. Bei den Strahlen der Rückenflosse ist der obere Teil abgerissen, auch die Basalteile sind größtenteils von ihren Bögen losgelöst. Dagegen sind die 21 Strahlenträger in ihrer ursprünglichen Lagerung geblieben. Am oberen Ende haben sie kräftige Gelenkköpfe. Der fünfte von vorne erreicht mit 5,7 cm die größte Länge von allen. Die hinteren sind nach vorn konvex gekrümmt, was namentlich an dem hintersten hervortritt.

Afterflosse. Die vorderen Strahlenträger der Afterflosse sind nach vorn konkav gekrümmt. Bei dem längsten von ihnen mißt die Entfernung vom oberen bis zum unteren Ende 8,3 cm.

Extremitäten. Das linke Cleithrum zeigt seine ganze Außenfläche, vom rechten sieht man die Innenfläche des nach vorn gerichteten Teiles. Das Cleithrum besteht aus einem oberen und einem unteren Aste, die miteinander einen Winkel von ungefähr 130° bilden. Das Cleithrum zeigt oben an seinem Vorderrand einen 2,5 cm langen Zapfen, mit dem es am Supracleithrale befestigt war. Der obere vertikale Ast ist auf seiner Außenfläche mit Furchen bedeckt, die seiner Längserstreckung nahezu parallel verlaufen. Diese Furchen ziehen sich auch noch eine kurze Strecke auf den unteren Ast und biegen dort in die Richtung dieses Astes um. Die Skulpturierung sowie der Glanz der Außenfläche zeigt, daß sie an der Körperoberfläche lag und nicht, wie bei *Amia*, vom Operculum verdeckt wurde. Der untere Ast spitzt sich nach vorne zu, auf seiner Innenseite hat er an seinem Oberrand eine kräftige, nach innen gerichtete Leiste, welche sich in derselben Richtung bis nahe an den Hinterrand des Cleithrums verfolgen läßt. Zwischen dem Cleithrum und den basalen Enden der Strahlen der Brustflosse bemerkt man 2 undeutlich erhaltene Knochen, die vielleicht als Coracoid und Scapula aufzufassen sind. Die Strahlen der linken Brustflosse liegen gänzlich verstreut, dagegen ist die rechte ziemlich vollständig erhalten. Die Strahlen sind an ihrem Basalende ziemlich stark nach hinten umgebogen. Distalwärts läßt jeder hinten eine ganze Reihe sehr feiner Aeste abzweigen. Die direkte Fortsetzung der Strahlen scheint vollständig ungegliedert zu sein; nur in der Nähe des Flossenrandes erkennt man einige quer hindurchgehende helle Streifen, welche vielleicht durch Gliederung hervorgerufen sind, wahrscheinlich aber nur Bruchlinien vorstellen. Die hinteren Aeste der Strahlen sind sehr fein und zeigen deutliche Gliederung, die Glieder sind viel länger als breit. Am Vorderrand der Flosse ist ein Teil des schmalen Fulcrenbesatzes sichtbar. Die Strahlen beider Bauchflossen sind gänzlich losgerissen und liegen zerstreut auf der Platte. Man erkennt, daß die feinen Aeste, in welche sich die Strahlen nach außen verzweigen, in derselben Weise gegliedert sind wie bei den Brustflossen. Der Beckenknochen verbreitert sich nach vorn und nach hinten in eine dreieckige Platte, von denen die vordere eine viel größere Länge hat als die hintere. Beide Platten sind durch eine Einschnürung getrennt, in welcher der Knochen die größte Dicke erreicht. Er hat eine Länge von 5 cm, wovon 3,7 cm auf die vordere, 1,3 cm auf die hintere Platte kommen. Letztere ist dicker als die vordere, ihr Hinterrand ist nach hinten konvex gebogen. Der Beckenknochen ist innen stärker eingebuchtet als außen.

Schuppen. Das Schuppenkleid ist vielfach zerrissen, zahlreiche zerstreute Schuppen liegen einzeln. Sie sind dünn, nach hinten abgerundet, nach vorn ungefähr in einem rechten Winkel zugespitzt. Ihr Umriß zeigt sich weniger länglich und mehr abgerundet als auf einer Abbildung Quenstedts von einer *Caturus*-Schuppe aus Solnhofen[1]).

Auch das Naturalienkabinett besitzt ein etwa 70 cm langes, allerdings sehr schlecht erhaltenes Exemplar dieser Art. An der Maxilla steht eine Reihe dicht gedrängter Zähne, der längste davon mißt 1,1 cm, am verbreiterten Hinterende der Maxilla sind die Zähne viel kleiner, etwa 0,5 cm lang. Die Zähne der Mandibel scheinen etwas breiter zu sein als die der Maxilla, der längste mißt etwa 0,9 cm. Die Grenzlinie zwischen Dentale und Articulare bildet nach vorn einen spitzen Winkel. Die Jugularplatte ist 6 cm lang und 2,8 cm breit. Sie hat einen geraden Hinterrand, der mit einer Rundung in die beiden Seitenränder übergeht, die nahezu geradlinig verlaufen, nur am Vorderende zur Mediane eingebogen sind und miteinander einen spitzen Winkel einschließen.

In der Tübinger Sammlung ist noch ein verhältnismäßig gut erhaltenes Exemplar von *Caturus furcatus* Ag., das folgende Verhältnisse zeigt:

		In der Körperlänge enthalten
Körperlänge bis zur Schwanzbucht	36 cm	
Kopflänge	9,5 „	3,8
Länge des Unterkiefers	6,3 „	5,7
Höhe der Schwanzflosse	11 „	3,3
Länge der Maxilla	4,8 „	7,5
Formel der Schwanzflosse	mindestens 3, I, etwa 9; etwa 8, I, etwa 8	
Zahl der unteren Dornfortsätze, welche den unteren Kaudallappen tragen	ungefähr 6	

Einige Pleurozentren sind seitlich gedreht. Man sieht einen Halbring, der oben 2 kurze Knochenfortsätze hat, zwischen welche sich das Rückenmark legt.

Caturus cf. *furcatus* Ag.

Es liegen von Nusplingen noch eine ganze Reihe mittelgroßer Exemplare von *Caturus* vor, deren Erhaltungszustand eine genauere Bestimmung ausschließt. Sie scheinen alle der Art *furcatus* nahezustehen. Nach der Form und Bezahnung der Maxilla und der Form des Hyomandibulare sind sie hier in 4 Gruppen eingeteilt.

Die erste Gruppe ist charakterisiert durch eine bis zum hinteren Ende mit starken Zähnen versehene Maxilla (Taf. VIII [XXXI], Fig. 1), die vorne nach unten, hinten nach oben konvex gebogen ist. Ein hierher gehöriges Exemplar zeigt den Abdruck der Innenseite des rechten Operculums und der Außenseite der Jugularplatte. Das Operculum (Textfig. 10) hat ungefähr die Form eines Trapezoids, der obere vordere und der untere hintere Winkel sind spitz, der obere hintere Winkel ist stumpf, und der untere vordere ist etwa ein Rechter. Es verbreitert sich also beträchtlich nach unten. Nahe dem Vorderrand, ungefähr in $^1/_3$ seiner Höhe unterhalb des Oberrandes springt nach innen eine halbmondförmige Leiste vor, welche die Gelenkgrube für den Fortsatz des Hyomandibulare begrenzte. Die Jugularplatte ist, wie Vetter sagt[2]), „eine langovale, von oben

Fig. 10. *Caturus*, Operculum.

1) Handb. d. Petrefaktenkunde. 3. Aufl. 1865. t. 25 f. 26.
2) l. c. pag. 111.

flach-schüsselförmig vertiefte Platte". Die Seitenränder konvergieren nach vorn und gehen beiderseits mit einer Rundung in den Hinterrand über. Das Ossifikationszentrum ist vom Hinterende doppelt so weit entfernt wie vom Vorderende. Von ihm strahlen an der Außenfläche nach allen Seiten radiäre Verknöcherungsstrahlen aus.

Die zweite Gruppe ist charakterisiert durch eine Maxilla mit nahezu geradem Oberrand, die bis zum Hinterende bezahnt ist und bei der auch der untere Rand gerade ist bis gegen das Hinterende, wo er nach unten konvex vorspringt. Die Zähne scheinen gedrängter zu stehen und weniger kräftig entwickelt zu sein als bei der ersten Gruppe. Die beiden Exemplare, durch welche die zweite Gruppe repräsentiert wird, zeigen Fragmente des Schädeldaches. Man erkennt, daß auf der Oberfläche der Frontalia nach allen Seiten ausstrahlende Verknöcherungsleisten vorhanden waren. Das eine Exemplar, dessen Maxilla in Taf. VIII [XXXI], Fig. 2 abgebildet ist, läßt erkennen, daß das Dentale des Unterkiefers mit sehr zahlreichen kleinen Zähnen besetzt ist, die nach hinten immer kleiner werden. Dasselbe Verhältnis zeigt sich am Palatopterygoid. Palatinum und Ektopterygoid sind unten mit sehr zahlreichen kleinen Zähnen besetzt, die des Palatinums sind aber kräftiger. Das linke Entopterygoid (Taf. VIII [XXXI], Fig. 5) läßt im vorderen unteren Teile seiner Innenfläche sehr zahlreiche Körnelzähnchen erkennen.

Fig. 11. *Caturus*, Hyomandibulare.

Der linke Vomer (Taf. VIII [XXXI], Fig. 3) zeigt sich von seiner Unterseite. Nach hinten verlängert er sich in einen Knochenstab, vorn breitet er sich in eine dreieckige Platte aus, die mit feinen Zähnen besetzt ist. Das rechte Hyomandibulare (Textfig. 11) zeigt seine Außenseite, sein unterer und sein hinterer Fortsatz sind teilweise abgebrochen. Die Begrenzung des oberen Fortsatzes bildet einen Viertelkreis. Von oben nach unten zieht sich auf der Außenseite eine verdickte Leiste entlang, die dort, wo sie auf den oberen Fortsatz übergeht, ganz schwach nach vorn gebogen ist. Der Hinterrand dieses Fortsatzes bildet mit seinem Oberrand einen scharfen rechten Winkel.

Die dritte Gruppe ist charakterisiert durch eine Maxilla, welche dieselbe Form wie bei der ersten Gruppe, aber viel schwächere Zähne hat. Ein Exemplar, das zu ihr gehört, zeigt die Außenseite des Unterkiefers. Hinter der Stelle, wo die Bezahnung des Unterkiefers aufhört, erhebt sich ein breiter Fortsatz nach oben zum Ansatz für die Kaumuskulatur, an dessen Bildung Articulare und Dentale beteiligt sind. Der Vorderrand der Orbita wird bei diesem Stücke von einem hinten rund eingeschnittenen Lacrimale gebildet.

Die vierte Gruppe ist charakterisiert durch die auffallende Kürze des unteren Hyomandibularfortsatzes. Sie wird durch ein einziges Exemplar der Tübinger Sammlung repräsentiert, welches das Gaumendach von unten zeigt und den Palatoquadratbogen und den Unterkiefer der linken Seite von innen (Taf. V [XXVIII], Fig. 1 und Textfig. 12). In der Mediane erkennt man das Parasphenoid (*psp*), zwischen dessen beiden hinteren Flügelfortsätzen das Occipitale basilare (*occ. b*) hervortritt, das hinten einen knöchernen Ring zeigt, welcher die Chorda umfaßte. Die Prootica (*prot*) auf beiden Seiten zeigen eine breite, nach hinten und seitwärts gerichtete Leiste, neben deren Vorderende eine knopfförmige Verdickung ist. Weiter seitwärts bemerkt man auf der rechten Seite die längliche Gelenkgrube (*a*) für das Hyomandibulare. Das Parasphenoid scheint einen schmalen seitlichen Fortsatz zu bilden, der vor dem Vorderende dieser Grube endigt. Das linke Alisphenoid (*alsp*) ist im hinteren Teile der Orbita zu erkennen. Die vorderen zwei Drittel des Parasphenoids sind mit feinen Körnelzähnchen besetzt. Vorne wird es von den beiden Vomerplatten (*vo*) überlagert, die an ihrem Vorderrand 2 halb-

kreisförmige Reihen kleiner Zähne erkennen lassen. Zu beiden Seiten des Vomer bemerkt man die Präfrontalfortsätze, welche die Orbita vorne begrenzen und an ihrer Unterseite eine Gelenkrinne für den Palatoquadratbogen (*b*) zeigen. Das Ende der Schnauze ist von den beiden Prämaxillen (*prmx*) bogenförmig umrandet. Jede Prämaxille zeigt eine Zahnreihe, sie mag etwa 7 Zähne getragen haben, erhalten sind auf jeder Seite noch 5. Neben dem Cranium sieht man die Innenseite des linken Palatopterygoids. Das Palatinum (*pal*) trägt auf der Unterseite fast ebenso starke Zähne wie die Maxilla (*max*). Das Ektopterygoid (*ekpt*) ist mit feinen Körnelzähnchen bedeckt, an seinem Unterrand zeigt es 2 Reihen von größeren spitzen Zähnen, die nach hinten immer kleiner werden. Diese Zähne zeigen sich nach innen gerichtet, doch ist das offenbar nur die Folge einer Verdrückung, ursprünglich standen sie jedenfalls nach unten. Der hintere Teil des Entopterygoids (*enpt*) zeigt sich gleichfalls mit feinen Körnelzähnchen besetzt, vom vorderen Teile kann man nichts erkennen. Das Metapterygoid (*mpt*) ist sehr groß, es legt sich mit seinem oberen Rande dem Postfrontalfortsatz des Craniums an. Diese Art der Befestigung des Palatoquadratbogens ist ja für die Knochenganoiden charakteristisch[1]). Das Quadratum (*qu*) ist eine dreieckige Platte, deren Hinterrand etwas konvex gebogen ist. Unterhalb des Oberrandes springt nach oben und innen eine ziemlich dünne Knochenleiste vor und bildet eine Rinne, in welche sich das Entopterygoid hineinlegte. Nach unten springt der Gelenkkopf für das Articulare vor. Hinter dem Quadratum liegt ein dreieckiges Symplecticum (*sy*). Das Hyomandibulare (*hyom*) zeigt einen auffallend kurzen unteren Fortsatz, der oben eingeschnürt ist und sich nach unten erweitert. Man sieht, wie sich auf der Innenseite von dem Ende des Opercularfortsatzes an dem unteren Rande des vorderen viertelkreisförmigen Fortsatzes entlang eine Knochenleiste hinzieht. Von dieser Leiste an erstrecken sich nach oben noch 2 kurze Leisten, von denen die schwächere vordere nahezu rechtwinklig auf ihr steht, die kräftigere hintere noch etwas mehr nach hinten verläuft. Die linke Maxilla (*max*) ist in 2 Teile zerbrochen, zwischen die sich ein Knochenstab eingeschoben hat, der wohl als Fragment der rechten Maxilla angesehen werden muß,

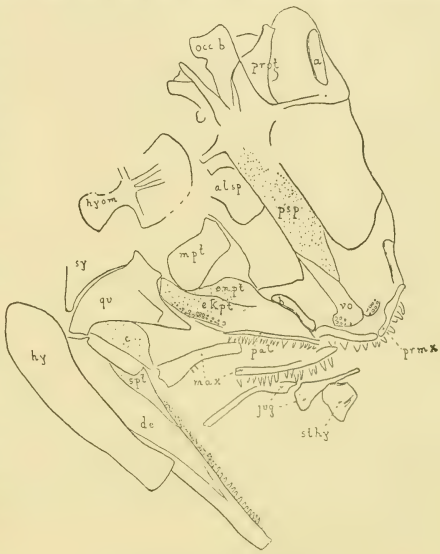


Fig. 12. *Caturus* cf. *furcatus* Ag.

1) O. Reis, Ueber *Belonostomus, Aspidorhynchus* und ihre Beziehungen zum lebenden *Lepidosteus*. Sitzungsber. math.-phys. Kl. k. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. 17. 1887. pag. 157. — Bridge, The cranial osteology of *Amia calva*. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 11. 1877. t. 23 f. 4.

obwohl sich Zähne an ihm nicht nachweisen lassen. Das hintere Ende der linken Maxilla zeigt die charakteristische nach unten bogenförmig vorspringende Platte, die von hinten eingeschnitten ist. Die Zähne dieses Bruchstückes sind sehr schwach, auf der plattenförmigen Erweiterung sind nur vorn noch 2 kleine spitze Zähne zu bemerken. Das andere Bruchstück der Maxilla zeigt etwa ebenso starke Bezahnung, wie sie die erste Gruppe hat. Vor der linken Maxilla liegen Bruchstücke der beiden losgerissenen schmalen, stabförmigen Jugalia (*jug*), deren Hinterende verbreitert ist. Am vorderen Teile des Unterkiefers ist nur eine Reihe von Zähnen zu erkennen, die Zähne sind hier etwas kleiner als an der Maxilla, nach hinten werden die Zähne immer zahlreicher und kleiner und stehen in unregelmäßiger Anordnung hintereinander. Auf der Innenseite des Unterkiefers sieht man, wie sich das Dentale (*de*) von oben und unten nach vorne immer weiter hineinbiegt. Wo die Bezahnung aufhört, liegt innen eine mit Körnelzähnchen bedeckte Splenialplatte (*spl*) auf. Sie hat 2 sehr spitze, nach hinten und vorn gerichtete Fortsätze und einen weniger spitzen, nach oben gerichteten. Ihr Hinterrand ist eingebuchtet. Der breite obere Fortsatz am Hinterrande des Unterkiefers ist hier zum Teil durch eine losgerissene Knochenmasse (*c*) verdeckt, welche Reste einer Bedeckung mit Körnelzähnchen erkennen läßt. Der Unterrand der Mandibel ist von dem Hyoid bedeckt (*hy*), das Epi- und Ceratohyale sind miteinander verwachsen; das Hypohyale, das vielleicht knorpelig blieb, ist nicht zu sehen. Am Hyoid setzen sich eine Reihe Branchiostegalia an. Ihre ursprüngliche Anzahl wird etwa 26 betragen haben. Nach hinten werden sie immer länger, dort sind sie ziemlich breit, weiter vorn werden sie bedeutend schmäler, die vordersten sind aber wieder breiter. Neben der linken Maxilla liegt noch ein losgerissener Knochen (*st. hy*) mit 2 stark erhöhten konvergierenden Leisten, die durch eine Rinne getrennt sind. Da bei einem anderen Exemplar ein ähnlicher Knochen unten am Hyomandibulare liegt, so ist es wahrscheinlich, daß es sich hier um ein Stylohyale handelt. Vom Kiemenapparat bemerkt man die Innenseite der Kiemendeckel, zerstreute Teile der Kiemenbögen und die zerstreuten knöchernen Träger der Kiemenblättchen. Hinter dem Schädel bemerkt man ein größeres Bruchstück der Kiemenbedeckung. Die Form des Hyomandibulare deutet darauf hin, daß wenigstens die vierte Gruppe zu einer von *Caturus furcatus* verschiedenen Art gehört.

Es sind noch 4 Exemplare vorhanden, deren Erhaltungszustand eine Zurechnung zu einer der obigen Gruppen unmöglich macht, die aber einige interessante osteologische Einzelheiten zeigen.

Das eine zeigt das Hyomandibulare und einen Teil des Opercularapparates mit dem Cleithrum und ein Supracleithrale von der Innenseite (Taf. VIII [XXXI], Fig. 9). Die Innenseite des Hyomandibulare ist ähnlich wie bei der vierten Gruppe; aber der untere Fortsatz ist länger und an dem oberen Fortsatz zieht sich nur eine schwache Leiste hinauf. Unter dem Hyomandibulare liegt ein eigentümlicher dreieckiger Knochen. Er zeigt 2 erhöhte Leisten, die nach hinten konvergieren und eine dreieckige Grube einschließen. Die Lage des Knochens macht es wahrscheinlich, daß hier ein Stylohyale vorliegt. Unter ihm erkennt man das Hinterende des Hyoids, das Epihyale ist vollständig vom Ceratohyale abgegliedert. Das Hyoid ist von seiner Verbindung mit dem Hyomandibulare losgerissen und etwas seitlich verschoben, ursprünglich muß ja das Stylohyale am Hinterende des Epihyale befestigt gewesen sein. Das Suboperculum hat einen geraden oberen Rand, an dessen Vorderende eine Spitze nach oben gerichtet ist. Der Oberrand bildet mit dem Vorderrand einen Winkel von etwas mehr als 90°. Der untere Rand verläuft vorne parallel dem Oberrand, hinten biegt er bogenförmig nach oben um. Am oberen Ende des Cleithrums erkennt man den vorderen Fortsatz. Abseits von den anderen Knochen liegt das losgerissene rechte

Supracleithrale, das seine Innenseite zeigt (Taf. VIII [XXXI], Fig. 6). Es ist ein länglicher platter Knochen, dessen oberer verschmälerter Teil verdickt ist.

Ein weiteres, sehr mangelhaft erhaltenes Exemplar ist deshalb von Interesse, weil es deutlich einen ganz schmalen Fulcrensaum am Vorderrand der einen Brustflosse erkennen läßt. Der Saum ist so schmal, daß sein Vorhandensein von QUENSTEDT in Abrede gestellt wurde[1]). Das Exemplar zeigt ferner die verknöcherte Sklera und die Vorderansicht einiger unterer Dornfortsätze des kaudalen Teiles der Wirbelsäule. Sie haben die Form einer Pfeilspitze, wie sie ZITTELS Abbildung erkennen läßt[2]). Auf der Vorderseite haben sie einen medianen Kiel, die beiden seitlichen Verbreiterungen sind nach hinten umgeknickt.

Ein drittes Exemplar zeigt die vorderste Fulcralschuppe der Schwanzflosse (Taf. VIII [XXXI], Fig. 4). Ob sie vor dem unteren oder vor dem oberen Lappen stand, läßt sich nicht feststellen. Man erkennt an ihr einen langen vorderen spitzen Nagel und dahinter die dreieckige Platte, deren Ecken abgerundet und deren beide Seiten eingebuchtet sind.

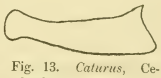


Fig. 13. *Caturus*, Ceratohyale.

Ein weiteres Exemplar (Textfig. 13) zeigt das Ceratohyale, das sich nach vorn verschmälert.

Eurycormus WAGN.

Von dieser Gattung liegen 6 ziemlich mangelhaft erhaltene Exemplare aus Nusplingen vor, 4 davon zeigen nur einzelne losgerissene Teile. Bereits WAGNER hat auf die Beziehungen von *Eurycormus* zu *Pholidophorus* und *Thrissops* hingewiesen[3]). Bei ihnen allen hat die Maxilla dieselbe Form. Sie ist ein länglicher platter Knochen, der nach unten konvex gebogen ist, auf der Innenseite zeigt sie oben eine längs verlaufende verdickte Leiste. Bei *Eurycormus* ist die Maxilla allerdings etwa doppelt so breit wie bei den beiden anderen. Bei allen dreien hat der Unterkiefer ähnliche Form. Mit *Pholidophorus* stimmt *Eurycormus* ferner in der breiten Form des Praeoperculums überein, die sich auch bei den Clupeiden findet. Außerdem zeigt sich bei allen dreien der Unterrand des Operculums schräg abgeschnitten. Die breite Postorbitalplatte ist bei *Pholidophorus* ebenso ausgebildet wie bei *Leptolepis*. Bei *Pholidophorus* und *Eurycormus* zeigt ferner das Hyomandibulare sehr ähnliche Form. Man möchte daher hier einen phylogenetischen Zusammenhang vermuten. Der Gegensatz, welcher sich in der Beschuppung zeigt, ist nicht ganz unvermittelt, denn bei einem wohlerhaltenen *Eurycormus* der Münchener Sammlung kann man sehen, daß der hintere Rand der Schuppen winklig und nicht abgerundet ist, weshalb der sichtbare Teil der Schuppen rhombisch erscheint. Auf ihm erkennt man auch einige nach hinten divergierende Strahlen.

Eurycormus speciosus WAGN.

Schädel. Nach ZITTEL sind die Kopfknochen von *Eurycormus* glatt[4]), SMITH WOODWARD sagt von der Gattung[5]): „external head-bones and opercular bones very feebly ornamented with rugae and tuberculations", dagegen sagt er von der Art *speciosus*: „external bones smooth". Nun erkennt man

1) Handb. d. Petrefaktenkunde. 3. Aufl. 1885. pag. 333. Wie ein Exemplar von *Caturus furcatus* AG. aus Kehlheim in der Tübinger Sammlung erkennen läßt, hatte auch die Bauchflosse einen Fulcrensaum.

2) Handb. der Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 228. f. 241 g.

3) Abh. K. bayer. Akad. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 9. 1863. pag. 708.

4) Handb. d. Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 230.

5) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 352.

aber an dem Wagnerschen Originalexemplar wie an anderen Exemplaren dieser Art aus dem fränkischen Schiefer deutlich eine runzelige Verzierung der oberflächlichen Kopfknochen. Die Exemplare von Nusplingen, welche mit *speciosus* übereinstimmen, soweit sich das nach dem Erhaltungszustand beurteilen läßt, zeigen an der Oberfläche der Kopfknochen feine Furchen, die an einigen Stellen, wie am Operculum und Suboperculum, unregelmäßig verlaufen, an anderen, wie am Cleithrum, der Längsrichtung des Knochen parallel gerichtet sind. Die Schädeldecke ist ferner bei ihnen mit feinen Runzeln bedeckt, die namentlich bei einem Exemplar der Tübinger Sammlung besonders gut erhalten sind. Man sieht sie radiär vom Ossifikationspunkt nach allen Seiten verlaufend angeordnet. Die Orbita hat 2,2 cm Längsdurchmesser bei einer Gesamtlänge des Tieres bis zur Schwanzbucht von etwa 30 cm. Zwischen den beiden Frontalien vorn eingekeilt liegt das unpaare Nasale, dessen Vorderende in der Mediane einen stumpfen Winkel bildet. Die Maxilla (Taf. V [XXVIII], Fig. 4) zeigt die oben geschilderte Form. In der hinteren Hälfte ihrer Innenseite zieht sich unterhalb einer Verdickung des oberen Randes eine Furche entlang. Ueber dieser hinteren Hälfte liegt ein Jugale, das sich nach vorne zuspitzt. An der Praemaxilla des einen Exemplars aus dem Naturalienkabinett kann man noch Reste der schwachen Zähne bemerken. Das Quadratum (Taf. V [XXVIII], Fig. 2) ist eine dreieckige Platte mit einem deutlich abgesetzten Gelenkkopf. Man sieht eine längs des Hinterrandes verlaufende Leiste. Das Hyomandibulare zeigt auf der Außenseite eine von oben nach unten verlaufende scharf hervortretende Leiste, die sich oben auf dem schräg nach vorn-unten abgeschnittenen dreieckigen Gelenkfortsatz verflacht und an die sich hinten eine breite Lamelle ansetzt. Das Dentale des Unterkiefers zeigt vorn auf seiner Außenfläche einen scharfen Knochenkamm, unter welchem sich der mandibulare Zweig des Seitenkanals entlang zieht, ein Exemplar läßt oben die schwachen zugespitzten Zähnchen des Dentale erkennen. Die Innenseite des Dentale zeigt 2 längs verlaufende Rinnen, von denen die laterale besonders breit ist. Die Rinnen sind durch einen Kamm getrennt. Die vordere Grenzlinie des breiten Praeoperculums bildet einen Winkel von etwa 130°. Auf seiner Fläche beobachtet man hinten radiär ausstrahlende Linien, die von Verzweigung des mandibularen Zweiges des Seitenkanals herrühren. Das Operculum verbreitert sich nach unten, seine untere Begrenzungslinie ist etwas nach vornunten geneigt, demgemäß bildet der Vorderrand des Suboperculums mit seinem Oberrand einen stumpfen Winkel von etwa 115°. An dessen vorderem oberen Eck findet sich ein spitzer, nach oben gerichteter Fortsatz.

Wirbelsäule. Die Chorda ist von Halbwirbeln bedeckt, die sich im kaudalen Teil zu vollständigen Ringen schließen, also „falsche Hohlwirbel“ bilden, von denen je 2 auf ein Körpersegment kommen. Diese Wirbel sind also immer nur abwechslungsweise mit Apophysen versehen. Die Pleurozentren des abdominalen Teiles zeigen aber 2 ganz kleine Knochenfortsätze, zwischen die sich das Rückenmark legt, viel kräftiger sind die Fortsätze der Hypozentren zum Ansatz der Rippen.

Extremitäten. Der verdickte Vorderrand der Außenseite des Cleithrums ist leicht nach vorn gebogen. An ihn setzen sich 2 Lamellen an. Die eine nach vorn und innen gerichtete, welche ziemlich stark entwickelt ist, diente dem Hinterrand des Branchialraums zur Stütze, die andere nach hinten gerichtete lag an der Oberfläche. Hinter ihnen folgten noch einige große oberflächliche Knochenplatten. Der Vorderrand zeigt eine Reihe von Furchen, die seiner Längsrichtung parallel verlaufen und sich sogar noch etwas auf die innere Lamelle ausdehnen. Die Brustflosse hat einen freien Fulcrensaum, hinter ihrem längsten Strahl folgen noch ungefähr 15 kürzere. Die Strahlen sind am basalen Ende stark umgebogen, ihre vorderen 2 Drittel sind ungeteilt und ungegliedert; wie sich ihr distales Drittel verhält, ließ sich nicht beobachten. Der Beckenknochen (Taf. V [XXVIII], Fig. 3) ist ein platter Stab, an den

sich hinten ein platter, flacher Fortsatz anfügt. Die Bauchflossen sind wie die Brustflossen mit einem Fulcrensaum versehen.

Aethalion Knorri Blainv.

In der Tübinger Sammlung befindet sich ein sehr mangelhaft erhaltenes Exemplar, das höchst wahrscheinlich zu *Aethalion Knorri* Blainv. gestellt werden muß. Die Kopfknochen sind auseinandergerissen, von den Flossen sieht man gar nichts, die Wirbelsäule ist noch am besten erhalten; doch liegt nur der Vorder- und Hinterrand der Wirbel frei, die dazwischen liegende Partie ist mit einer gelblichen Masse bedeckt, so daß man die für *Aethalion* charakteristische Längsstreifung der Wirbel nicht erkennen kann. An der Wirbelsäule zählt man etwa 50 Wirbel. Der Fisch hat bis zum letzten Wirbel eine Länge von ungefähr 14 cm, die Länge des Kopfes mag etwa 3,5 cm betragen haben. Die oberen und unteren Dornfortsätze im hinteren Teile der Wirbelsäule stehen ziemlich stark seitlich ab.

Diejenigen Arten des lithographischen Schiefers, welche eine vollständig verknöcherte Wirbelsäule haben und aus diesem Grunde für die Bestimmung des vorliegenden Exemplars eventuell in Betracht kommen könnten, sind folgende: *Oligopleurus*, *Oenoscopus*, *Aethalion*, *Megalurus*, *Leptolepis* und *Thrissops*.

Bei *Oligopleurus* legen sich die hintersten oberen Dornfortsätze ganz dicht aneinander [1]), während sie hier einen beträchtlichen Zwischenraum zwischen sich lassen.

Die Bestimmung als *Oenoscopus* ist deshalb unmöglich, weil hier von einer kräftigen, seitlichen, längs gerichteten Leiste mit einer oberen und unteren Grube an den Wirbeln nichts zu erkennen ist.

Bei *Megalurus* sind mehr Wirbel vorhanden als hier, außerdem ist der kaudale Teil der Wirbelsäule von *Megalurus* sehr leicht an der charakteristischen Diplospondylie zu erkennen, welche hier nicht vorhanden ist.

Die Bestimmung als *Leptolepis* ist deshalb nicht zulässig, weil der Unterkiefer hier eine ganz andere Form hat, er spitzt sich viel mehr nach vorne zu. Diese Form des Unterkiefers, welche sich in ganz ähnlicher Weise bei *Thrissops* findet, gestattet ein weiteres Aufsperren des Rachens, wie es bei *Leptolepis* möglich ist, und infolgedessen eine räuberische Lebensweise. Münster [2]) bildet einen *Aethalion* ab, in dessen Leibe man ein fast vollständiges kleines Fischchen und ein Bruchstück eines zweiten Fischchens erkennt. Nach ihm [3]) kommt diese Erscheinung auch bei *Thrissops* vor.

Daß das Exemplar zu *Thrissops* gehört, erscheint wegen der verhältnismäßig bedeutenden Größe der Kopfknochen, und weil man an den Wirbeln nichts von einer seitlichen Längsleiste bemerkt, ausgeschlossen.

Folglich bleibt nur noch die Stellung zu *Aethalion* übrig, und entsprechend seiner Größe gehört es dann zu *Aethalion Knorri* Blainv. nach Smith Woodward [4]). Wagner [5]) nennt die Art *Aethalion Blainvillei*, um eine Verwechslung mit *Leptolepis Knorri* Ag. zu vermeiden. Obwohl Wagner selbst angibt, daß *Leptolepis Knorri* Ag. mit *Clupea dubia* Blainv. identisch ist, und daß die von Agassiz gegebene Bezeichnung jener *Leptolepis*-Art irrtümlich ist, behielt er sie doch bei. Smith Woodward hat beiden Arten den ursprünglichen Namen wiedergegeben.

Ein zweites, leider auch sehr mangelhaft erhaltenes Exemplar aus dem Naturalienkabinett in Stutt-

1) V. Thiollière, Les poissons fossiles du Bugey. Livr. 1. 1854. t. 9.
2) Beiträge zur Petrefaktenkunde. 1842. Heft 5. t. 5 f. 3.
3) l. c. pag 61.
4) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 518.
5) Abh. K. bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 9. 1863. pag. 728—729.

gart gehört gleichfalls hierher. Hier erkennt man die Maxilla, die nicht so stark nach unten konvex ist wie bei *Leptolepis*, und die Wirbel lassen die für *Aethalion* charakteristische Längsstreifung wahrnehmen. Ferner hat das Naturalienkabinett noch eine Platte mit Resten einer Wirbelsäule, die Wirbel lassen feine Längsstreifen erkennen, deswegen gehören die Bruchstücke wahrscheinlich auch zu dieser Art. Auch die oberen und unteren Dornfortsätze sind sehr fein, wie bei den 2 vorerwähnten Exemplaren. Auch die vor der Schwanzflosse gelegenen Dornfortsätze stehen ziemlich weit vom Wirbelkörper ab. Die unteren Dornfortsätze, welche zu den 2 vor der kaudalen Aufbiegung gelegenen Wirbeln gehören, zeigen eine geringe Verbreiterung. Weiter hinten folgen stärker verbreiterte untere Dornfortsätze.

Oenoscopus Costa.

Arthur Smith Woodward hat die Gattung *Macrorhipis* Wagn. zu *Oenoscopus* gestellt[1]). Soviel man aus Costas Abbildung und Beschreibung von *Oenoscopus Petraroiae* erkennen kann[2]), haben allerdings beide Gattungen viel Uebereinstimmendes; aber die Form der Schädelknochen zeigt doch beträchtliche Unterschiede. *Macrorhipis* hat eine breite Mundspalte und eine große Maxilla, bei *Oenoscopus Petraroiae* scheint sie nur etwa so groß zu sein wie beim Karpfen. Costa äußert sich darüber: „La bocca precisamente è angusta, come può dedursi dalla grandezza dell'osso dentario della branca mandibolare, che quasi interamente avanza, la quale non è più lunga di 7 linee.“ Auch die beiden Gruben über und unter der seitlichen Längsleiste der Wirbel, die bei *Macrorhipis* sehr ins Auge fallen, sind auf Costas Abbildung nicht zu bemerken. Zittel[3]) stellt die von Wagner als *Oligopleurus cyprinoides* und die von Thiollière als *Attakeopis Desori* aufgestellte Art zu *Oenoscopus*; dagegen führt er unter der Bezeichnung *Macrorhipis* die Arten *Münsteri* Wagn. und *striatissima* Münst. an. Diese Einteilung hat aber keine Berechtigung; denn *cyprinoides*, *Desori*, *Münsteri* und *striatissima* zeigen so weitgehende Uebereinstimmung, daß über ihre Zusammengehörigkeit kein Zweifel bestehen kann; dagegen ist es fraglich, ob man diese 4 Arten als *Oenoscopus* bezeichnen darf. Wenn sie hier unter diesem Namen angeführt sind, so geschieht dies nur im Anschluß an Smith Woodward.

Dieser Autor sagt von der Art *cyprinoides*[4]): „vertebrae at least 60 in number, nearly all those of the abdominal region conspiciously deeper than long“, von der Art *Desori*: „form and proportions as in *O. cyprinoides*, but vertebrae not more than 55 in number and mostly as long as deep“. Wenn man die Originalabbildungen von *cyprinoides*[5]) und *Desori*[6]) vergleicht, bemerkt man, daß bei beiden Arten übereinstimmend die Wirbel vom Kopfe bis zur vorderen Hälfte der kaudalen Partie an Breite zunehmen und weiter hinten wieder abnehmen, und daß die Wirbel von *Desori* sowohl in der Kaudal- als in der Abdominalregion im Verhältnis zu ihrer Höhe etwas länger sind als bei *cyprinoides*, doch ist dieser Unterschied nur gering. Dagegen bildet der Unterschied in der Anzahl der Wirbel ein deutliches Unterscheidungsmerkmal. Von *Münsteri* sagt Smith Woodward[7]): „a form of fish not yet clearly distinguished from *O. cyprinoides* much smaller than the typical specimens of the latter and possibly its immature stage.“ Nun zählt man aber an dem Originalexemplar zu Wagners Abbildung von

1) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part. 3. 1895. pag. 494.

2) Paleontologia del regno di Napoli. Atti dell'Accademia Pontaniana. Vol. 8. 1864. pag. 55. t. 8. Dieselbe Abbildung findet sich in der Ittiologia fossile italiana, Costa. 1853—60. t. 1.

3) Handbuch der Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 232 (esocinus ist hier ein Druckfehler).

4) l. c. pag. 496, 497.

5) Abh. K. bayer Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 1863. Bd. 9. t. 6.

6) V. Thiollière, Les poissons fossiles du Bugey. Livr. 2. 1873. t. 11.

7) l. c. pag. 496.

Macrorhipis Münsteri nur ungefähr 51 Wirbel. Bei 2 anderen Exemplaren der Münchener Sammlung, die als *Macrorhipis Münsteri* etiquettiert sind, von 17 cm und 14,5 cm Länge, fand ich etwa 56 Wirbel, bei einem dritten ebenso etiquettierten Exemplar von 17 cm Länge zählte ich etwa 52 Wirbel. Daher kann *Münsteri* nicht mit *cyprinoides* identisch sein; aber die Art ist vielleicht ein Jugendstadium von *Oenoscopus Desori*. Das Originalexemplar, welches Wagners Beschreibung von *striatissimus* zu Grunde liegt, hat ungefähr 54 Wirbel, die Angabe Wagners [1]) über die „zurückgesetzte Rückenflosse, die mehr der After- als den Bauchflossen gegenübersteht", fand ich nicht bestätigt; daher liegt kein Grund vor, diese Art von *Münsteri* zu trennen.

Oenoscopus cyprinoides Wagn.

Taf. III [XXVI], Fig. 2.

In der Tübinger Sammlung ist ein Exemplar eines großen *Oenoscopus* aus Nusplingen, das bis zur Kaudalbucht 50 cm mißt. Lediglich die verhältnismäßig große Höhe der Wirbel spricht bei ihm für die Bestimmung als *cyprinoides*, die also sehr unsicher ist.

Schädel. Der Schädel hat eine Länge von 13,5 cm (Textfig. 14). Die Oberfläche der Schädelknochen ist größtenteils glatt und zeigt nur am Schädeldach und am Unterkiefer Furchen und vertiefte Punkte. Die Maxilla verbreitert sich von vorn nach hinten, ihr Unterrand ist in der Mitte leicht eingebuchtet, in der hinteren Hälfte dagegen nach unten konvex. Ihr Hinterrand bildet mit dem Oberrand einen spitzen Winkel und zeigt an seinem unteren Ende einen spitzen, nach hinten gerichteten Fortsatz. Am Vorderende hat die Maxilla einen breiten, etwas aufwärts gerichteten Fortsatz, der zur Befestigung am Cranium diente. Der ganze Unterrand der Maxilla ist mit einer Reihe eng stehender, spitzer Zähne besetzt, die nach vorn etwas an Größe zunehmen, wo sie 0,3 cm Länge erreichen. Hier bemerkt man, wie bei mehreren Arten des lithographischen Schiefers, z. B. *Caturus furcatus*, *Aspidorhynchus acutirostris*, daß sich die Bezahnung bis auf das hinterste Ende der Maxilla fortsetzt, welches auch bei aufgesperrtem Rachen noch der Seitenfläche der Mandibel auflag, wo also die Zähne keinen Gebrauch mehr finden konnten. Nach Reis ist dies [2]) „ein Beweis, daß das hintere Ende einmal nicht auf der Mandibel aufgelegen habe, sondern mit dem Gaumen in so enger Verbindung war wie das vordere Ende". Reis findet jene Beobachtung durch das Verhalten der ältesten Lepidosteiden bestätigt. Die Zähne der Praemaxilla des vorliegenden Exemplars sind bis 0,4 cm lang. Der Unterkiefer ist 7,5 cm lang. Er zeigt eine rauhe Außenfläche mit Furchen, die am Vorderende des Articulare etwa in der Längsrichtung des Kiefers verlaufen, am Dentale in einer Biegung angeordnet sind, deren Schenkel nach vorn konvergieren. Der Oberrand der vorderen Hälfte des Unterkiefers ist gerade, hier stehen

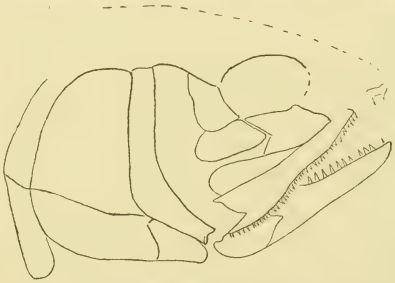


Fig. 14. *Oenoscopus cyprinoides* Wagn. $^2/_3$ nat. Gr.

1) l. c. pag. 726.

2) Ueber *Belonostomus*, *Aspidorhynchus* und ihre Beziehungen zum lebenden *Lepidosteus*. Sitzungsber. math.-phys. Kl. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. 17. 1887. pag. 168.

die kräftigsten Zähne. Sie erreichten 0,4 cm Länge, haben aber noch eine etwas breitere Basis als die Prämaxillarzähne, sie stehen durch Abstände voneinander getrennt. Die Begrenzungslinie zwischen Articulare und Dentale bildet auf der Außenfläche einen sich nach vorn zuspitzenden Winkel. Zwischen beiden Kiefern erkennt man ein Knochenstück, das mit Körnelzähnchen dicht besetzt ist und außerdem einen kräftigen langen Zahn trägt, es ist ein Teil der knöchernen Wandung des Rachens und könnte von einem Palatinum herrühren. Ueber dem Vorderende des Unterkiefers bemerkt man einen mit kleinen spitzen Zähnen besetzten Knochenstab, der vielleicht von einem Ektopterygoid herrührt. Unterhalb der Mandibel bemerkt man die große unpaare Jugularplatte. Sie ist nach hinten abgerundet, nach vorn zugespitzt, die beiden seitlichen Ränder sind in den hinteren 3 Vierteln ihres Verlaufes nur wenig konvergierend, erst im vorderen Viertel konvergieren sie stärker. Die hinteren 3 Viertel sind ganz seicht eingebuchtet. Sie hat eine Länge von 4,4 cm. Die vordere Hälfte der Außenfläche zeigt einen medianen Kiel. Ueber der hinteren Hälfte der Maxilla bemerkt man ein Jugale, das sich nach vorn zuspitzt, nach hinten abgerundet ist. Ueber die Wangenbedeckung äußert sich Zittel[1]): „Unter der Augenhöhle zwei schmale, lange, hinter derselben zwei große Suborbitalia." An dem vorliegenden Exemplar lassen sich an der Wangenbedeckung 4 Knochenplatten erkennen, deren Grenzen allerdings nicht sehr deutlich sind. Das Praeoperculum hat von oben bis unten ungefähr die gleiche Breite, seine untere Hälfte ist leicht nach vorn gebogen, am unteren Ende bemerkt man einen Gelenkkopf, dem ein hinterer Fortsatz des Articulare gegenüberliegt, welcher offenbar mit ihm artikulierte. Das Operculum ist etwas höher als breit, sein Vorderrand und Hinterrand ist leicht nach hinten konvex, sein Unterrand ist sehr schief nach vorn-unten abgestutzt, der Oberrand geht mit einer Rundung in den Hinterrand über, die hintere untere Ecke bildet einen Winkel von etwa 110°. Die Innenseite des Operculums zeigt am Vorderrand in ungefähr $^1/_4$ seiner Länge unterhalb des Oberrandes einen Gelenkkopf. Das Suboperculum ist viel länger als hoch, sein Unterrand verläuft dem Oberrand parallel. Das Interoperculum ist undeutlich zu erkennen, es scheint, daß sein Hinterrand etwas nach hinten-oben geneigt ist, so daß es beinahe das Operculum berührte. An einer Stelle, wo ein Teil des Suboperculums weggebrochen ist, erkennt man die knöchernen Träger der Kiemenplättchen. Hinter dem Operculum liegt das langgestreckte Supracleithrale, an dessen Unterrand sich vorn das Cleithrum, hinten eine langgestreckte große Schuppe ansetzt. Das Cleithrum, dessen Form man durch die eng angedrückten dünnen Kiemendeckel hindurch erkennen kann, ist sehr stark gebogen. Der vertikale Ast bildet mit dem horizontalen vorderen einen Winkel von etwa 115°. Ueber der Brustflosse bemerkt man Reste von großen Schuppen[2]).

Schuppen. Die Schuppen sind sehr dünn, haben gerundeten Umriß und zeigen an ihrer Oberfläche feine, nach hinten leicht divergierende Strahlen.

Wirbelsäule. Die Wirbel zeigen auf der Mitte ihrer Seite eine stark hervortretende Längsleiste, über und unter der sich eine Vertiefung findet. An der Vorder- und Hinterseite der Wirbel erkennt man die konische Vertiefung.

Schwanzflosse. Von der Schwanzflosse ist hier nur sehr wenig erhalten. Bei den größten Strahlen des unteren Lappens ist die ungegliederte Basis verhältnismäßig kurz. Die Glieder der ungeteilten Partie dieser Strahlen sind etwa ebenso lang wie breit.

Oenoscopus cf. *Münsteri* Wagn.

Quenstedt hat im „Jura", t. 100 f. 10, einen Fischschädel abbilden lassen, dem er die Bezeichnung „*Strobilodus suevicus*" gibt. Smith Woodward[3]) meint, es sei nicht unwahrscheinlich, daß er

1) l. c. pag. 232. 2) An einem Exemplar der Münchener Sammlung aus Kehlheim erkennt man, daß hinter dem Cleithrum noch 3 große Schuppen vorhanden waren. 3) l. c. pag. 364.

zu *Megalurus lepidotus* Ag. gehöre. Indessen erkennt man an diesem Schädel, daß der Unterrand des Operculums wie bei *Oenoscopus* schräg abgeschnitten ist. Dagegen sieht man in der Münchener Sammlung an dem Originalexemplar zu Wagners Beschreibung von *Megalurus grandis* ein Operculum mit horizontalem Unterrand. Auch bei der dem *Megalurus* sehr ähnlichen *Amia* ist dies der Fall. Daher ist das Quenstedtsche Originalexemplar hier zu *Oenoscopus* gestellt worden. Seiner Form nach zeigt es viel Aehnlichkeit mit *Oenoscopus Münsteri* Wagn.

Auf der Abbildung im „Jura" ist die Umgrenzung der Wangenknochen eingetragen: aber am Originalexemplar sind diese Teile wenigstens jetzt zu mangelhaft erhalten, als daß man die Grenzen der einzelnen Knochenplatten erkennen könnte, nur das langgestreckte Infraorbitale scheint tatsächlich die Form zu haben, wie sie in der Figur gezeichnet ist. Auch die beiden Knochenplatten vor der Orbita scheinen sich wirklich so zu verhalten, wie es die Abbildung angibt. Die Abgrenzung des Squamosums ist natürlich nicht so regelmäßig halbmondförmig, wie es die Figur zeigt, doch hat sie wohl annähernd diesen Verlauf. Das schmale Praeoperculum ist unten wenig nach vorn gebogen. Unterhalb der Kiemendeckel erkennt man eine Reihe schmaler Branchiostegalia. Der Unterkiefer ist kräftig bezahnt, er ist 5,6 cm lang, seine Zähne erreichen etwa 0,3 cm Länge, die Maxilla hat schwächere Zähne. Die Jugularplatte ist größtenteils nur im Abdruck erhalten, sie hat eine Länge von 3 cm. In Textfig. 15 ist ihr Umriß gezeichnet; wie man sieht, ist er anders, als es die Figur im „Jura" zeigt. Ihr Hinterrand ist gerade abgeschnitten und geht beiderseits mit einer Rundung in die Seitenränder über, die im größten Teile ihres Verlaufes annähernd parallel sind und sich vorne nach der Mediane biegen. Das Verknöcherungszentrum ist doppelt so weit vom Hinterende entfernt als vom Vorderende. Die Außenfläche zeigt 2 Leisten, die vom Ossifikationspunkt leicht nach hinten divergieren und nicht geradlinig, sondern schwach gebogen sind. Ferner hat die Außenfläche feine radiäre Verknöcherungsstrahlen. Neben der Jugularplatte sieht man das losgerissene rechte Cleithrum (Textfig. 16). Vom vertikalen Ast ist die Knochensubstanz größtenteils erhalten, nur ihre oberflächliche Schicht ist teilweise losgebrochen; der nach vorn gerichtete Ast zeigt sich fast nur im Abdruck. Beide Aeste sind ungefähr gleich lang und bilden einen Winkel von etwa 120°. In diesen Winkel springt eine Lamelle vor, welche sich der Hinterwand des Kiemenraumes anlegte. Am oberen Ende des Vorderrandes ist ein aufwärts gerichteter Fortsatz.

Fig. 15. *Oenoscopus* cf. *Münsteri* Wagn. Jugularplatte.

Fig. 16. *Oenoscopus* cf. *Münsteri* Wagn. Cleithrum.

Eurypoma grande S. Woodw.

Taf. II [XXV], Fig. 1 und Taf. VIII [XXXI], Fig. 8.

Huxley errichtete 1866 für die von Agassiz als *Macropoma Egertoni* bezeichnete Art, deren Zurechnung zu den Cölacanthinen er als falsch erkannte, die Gattung *Eurypoma*[1]). Smith Woodward entdeckte später eine ähnliche Art, die er zu *Eurycormus* stellte[2]), und er vereinigte demgemäß auch *Eurypoma* mit *Eurycormus*[3]). So wenig man nun auch über die Zusammengehörigkeit der beiden englischen Arten im Zweifel sein kann, so unterliegt doch ihre Zurechnung zu *Eurycormus* schweren Bedenken. Beide zeigen eine sich nach hinten verbreiternde, verhältnismäßig kräftig bezahnte Maxilla, welche fast dieselbe Form hat wie bei den *Oenoscopus*-Arten des lithographischen Schiefers, aber von

1) Mem. Geol. Surv. Dec. XII. 1866. pag. 32.
2) Geol. Mag. [3] Vol. 6. 1889. pag. 449; [3] Vol. 7. 1890. pag. 289. t. 10 f. 1—8. 3) Geol. Mag. [4] Vol. 1. pag. 214.

der Ausbildung, wie sie *Eurycormus* und den Clupeiden zukommt, beträchtlich abweicht. Das Hyomandibulare ist gleichfalls sehr verschieden von demjenigen des *Eurycormus*, der Unterkiefer scheint schmäler zu sein als bei dieser Art. Das Praeoperculum von *Eurycormus* ist bekanntlich sehr breit, Smith Woodward gibt von seiner Art *grandis* ein schmales Praeoperculum an, allerdings zeigt nach ihm das Praeoperculum von *Egertoni* eine beträchtliche Verbreiterung in seiner unteren Hälfte [1]). Sehr bezeichnend ist es auch, daß Smith Woodward seinen *Eurycormus grandis* mit *Amia* vergleicht, während bei einem typischen *Eurycormus* der Vergleich mit den Clupeiden näher liegen würde [2]). Aus den angeführten Gründen soll für die beiden englischen Arten der Name *Eurypoma* beibehalten werden.

Die Gattung *Eurypoma*, die bisher nur aus England bekannt war, findet sich auch in den Nusplinger Schiefern und liegt dort in 3 Exemplaren vor. Das eine auf Taf. II [XXV] abgebildete Exemplar gehört dem Stuttgarter Naturalienkabinett, es zeigt das Cranium, einen großen Teil der anderen Kopfknochen, viele losgerissene Ringwirbel, teilweise mit Bögen und Dornfortsätzen, und einen großen Teil der Schwanzflosse; die beiden anderen gehören der Tübinger Sammlung, sie lassen Reste des Schädels und einige Ringwirbel erkennen, das eine von ihnen ist ziemlich wertlos und bleibt hier bei der Beschreibung unberücksichtigt. Die Nusplinger Art zeigt, soweit sich ihr Skelett feststellen läßt, große Aehnlichkeit mit *grandis*, abgesehen davon, daß im ganzen Bereich der Wirbelsäule geschlossene Ringwirbel vorkommen und man nur gelegentlich hier und da Halbwirbel beobachtet. Aber dieser Unterschied genügt nicht zur spezifischen Trennung, und da sich sonst keine sicheren Unterscheidungsmerkmale feststellen lassen, müssen die Nusplinger Exemplare zu dieser Art gerechnet werden.

Schädel. Am Schädel fällt zunächst die bedeutende Größe der Orbita auf, ihr Durchmesser beträgt etwa ein Drittel der Länge des Craniums. Das Occipitale basilare zeigt hinten eine runde Höhlung, durch welche sich die Chorda erstreckte. Die hintere Wand des Craniums steigt ziemlich steil über die Chorda an. Das Squamosum springt stark nach außen vor und überdeckt die Rinne, in welcher das Hyomandibulare artikulierte. Vor der Augenhöhle zeigt der laterale Rand des Schädeldaches einen spitzen, nach außen gerichteten Fortsatz. Weiter vorne erstreckt sich noch ein abgerundeter Präfrontalfortsatz nach außen. Das Schädeldach steigt vorne ziemlich flach an, über der Mitte der Orbita bildet es einen Winkel und verläuft von da fast der Schädelbasis parallel. Das Parasphenoid teilt sich nach hinten in 2 unter spitzem Winkel divergierende Flügelfortsätze, welche das Hinterende des Craniums erreichen. Hinter der Orbita hat es jederseits einen seitlichen Fortsatz, der etwas rückwäts gerichtet ist. Diese Richtung ist wohl durch die bedeutende Ausdehnung der Augenhöhle bedingt. Von der Stelle an, wo die beiden seitlichen Fortsätze abgehen, nach vorne ist das Parasphenoid mit feinen Körnelzähnchen besetzt. Hinter dem Quadratum erkennt man ein Symplecticum, das sich nach oben etwas verbreitert. Die Maxilla ist plattenförmig, nach hinten verbreitert, ihr Hinterrand bildet mit dem Oberrand einen spitzen Winkel und zeigt an seinem unteren Ende einen nach hinten vorspringenden Fortsatz. Ihr Vorderende hat einen etwas aufwärts gerichteten Fortsatz, welcher der Verbindung mit dem Cranium diente. Der Unterrand ist mit einer Reihe dicht gedrängter spitzer Zähne besetzt, welche vorn am längsten sind und dort 0,4 cm messen. Die Praemaxilla ist nach vorn bogenförmig abgerundet, sie trägt an ihrem Rand eine Reihe spitzer Zähne, welche ebenso lang sind wie die am Vorderende der Maxilla. Der langgestreckte Unterkiefer scheint verhältnismäßig geringe Breite zu haben, das Dentale zeigt eine Reihe spitzer Zähne, die wenigstens hinten dicht gedrängt stehen und

1) Geol. Mag. [4] Vol. 1. 1894. pag. 215.
2) Geol. Mag. [3] Vol. 7. 1890. pag. 292.

von hinten nach vorn an Länge zunehmen und dort fast dieselbe Länge erreichen wie die Zähne am Vorderende der Maxilla. Zwischen beiden Unterkieferästen bemerkt man einen Teil der unpaaren Jugularplatte, welche mindestens halb so lang ist wie der Unterkiefer. Das Hyomandibulare zeigt eine breite hintere Lamelle, die sich unten an den Opercularfortsatz ansetzt und deren Hinterrand leicht eingebuchtet ist. Der Hinterrand dieser Lamelle verläuft unmittelbar vom hinteren Ende des Opercularfortsatzes leicht eingebuchtet nach unten. Am oberen Fortsatz bildet der Oberrand mit dem Vorder- und Hinterrand einen rechten Winkel. Der Vorderrand des Hyomandibulare zeigt ungefähr in seiner Mitte eine leichte Einbuchtung. Hinter dieser Einbuchtung sieht man auf der Außenseite des Hyomandibulare einen von oben nach unten verlaufenden Wulst, von dem aus noch ein schmaler Wulst etwas nach hinten-unten divergiert. Auf der Innenseite des Hyomandibulare sieht man, daß sich der Oberrand des Opercularfortsatzes nach vorn in eine Kante fortsetzt. Der Hyoidbogen zeigt ein großes Knochenstück, welches aus dem verwachsenen Ceratohyale und Epihyale besteht. Der Knochen hat am Hinterende eine Vertiefung zum Ansatz des Stylohyale, er verbreitert sich vom Hinterende an, ist dort, wo der Epihyal- und Ceratohyalteil aneinander grenzen, am breitesten und verschmälert sich von da nach vorn, am Vorderende ist er verdickt und wieder etwas breiter. Hinter dem oberen Ende des rechten Cleithrums bemerkt man eine losgerissene langgestreckte Knochenplatte. Die beiden Längsränder gehen an einem Ende ineinander über, am anderen Ende verläuft der eine dieser Ränder nahezu geradlinig, der andere biegt sich nach ihm zu und bildet mit ihm annähernd einen rechten Winkel. Von diesem Winkel aus verläuft an der Hälfte des geradlinigen Randes entlang eine ziemlich kräftige Leiste. Die Knochenplatte zeigt wohl die Innenseite des hintersten linken Branchiostegale. An den Resten der Kiemenbögen kann man von Bezahnung nichts nachweisen.

Vordere Extremität. Am Cleithrum ist der Gegensatz zwischen einem vertikalen und einem vorwärts gerichteten Aste wenig ausgeprägt, der Vorderrand läuft nahezu in einer kontinuierlichen Rundung von oben bis unten. Am oberen Ende des Vorderrandes bemerkt man einen schmalen, nach oben und etwas vorwärts gerichteten Fortsatz. An der unteren Hälfte des Vorderrandes des vertikalen Astes erkennt man feine, von oben nach unten leicht konvergierende Furchen. Vom linken Cleithrum bekommt man einen Teil der Innenfläche des vorderen Astes zu sehen; man sieht eine am Oberrande entlang verlaufende abgerundete Leiste, die nur wenig nach innen vorspringt. Das Supracleithrale ist eine langgestreckte Knochenplatte, die am unteren Ende abgerundet ist und vorn, oben einen spitzen Winkel bildet. Von der Brustflosse erkennt man nur einige Strahlen, die an ihrem basalen Ende verbreitert und stark umgebogen sind.

Wirbelsäule. Die Wirbelsäule zeigt, so weit man sie erkennen kann, fast überall geschlossene Ringwirbel, doch scheinen am Hinterende der Chorda einige nur verschmolzene Halswirbel vorzukommen. Ferner bemerkt man an dem einen Tübinger Exemplar ein, an dem Stuttgarter Exemplar 5 losgerissene Wirbelstücke, die nur einen Halbring bilden. Die Annahme, daß es sich hier um Bruchstücke normaler Ringwirbel handelt, erscheint schon wegen der beträchtlichen Dicke der knöchernen Ringe, die ziemlich widerstandsfähig waren, höchst unwahrscheinlich. Ferner sieht man bei dem Stuttgarter Exemplar (Taf. VIII [XXXI], Fig. 8) zwei sich gegenüberliegende, etwas voneinander abgerückte Halbringe. Der eine ist so gelagert, daß man seine Hinteransicht zu sehen bekommt, bei dem zweiten sieht man einen Teil der Innenfläche, und man erkennt deutlich, daß der Halbring sich nach den Enden zuspitzt, wie es bei Halbwirbeln der Fall ist. Da man bei den stark verlagerten abdominalen Ringwirbeln die Beziehung zu den Dornfortsätzen und Rippen nicht deutlich erkennen kann, könnte man zunächst darüber

in Zweifel sein, ob man es hier mit normalen oder mit falschen Ringwirbeln zu tun hat. Die letzteren bestehen bekanntlich aus getrennten Pleurozentren und Hypozentren, die sich um die Chorda ringförmig schließen, und von ihnen gehören immer 2 zu einem Körpersegment. Indes spricht hier schon die Breite der Ringe für normale Ringwirbel. Ferner geht aus einer Abbildung von Smith Woodward, die offenbar abdominale Wirbel darstellt[1]), hervor, daß bei dieser Art die abdominalen Pleurozentren und Hypozentren nicht wie gewöhnlich alterieren, sondern sich gegenüber liegen, da sich hier die ventralen Knochenbildungen so weit ausgedehnt haben, daß sie die Chorda ganz bedecken bis auf einen zwischen ihnen liegenden Spalt. Dieser Umstand schließt es natürlich aus, daß hier ein Halswirbel die Chorda ringförmig umfaßte. Manche dieser Ringwirbel lassen 2 untere kürzere Fortsätze zum Ansatz für die Rippen und 2 oben näher beieinander stehende, zum Ansatz für die Neurapophysen erkennen. Die oberen Bogenstücke der Abdominalregion sind mit den Dornfortsätzen verwachsen. In der Kaudalregion tritt eine vollständige Verschmelzung der oberen und unteren Bögen mit ihren Dornfortsätzen und Ringwirbeln ein. Bei den vordersten kaudalen Wirbeln scheinen indes die unteren Dornfortsätze und die oberen Bögen noch nicht fest angefügt zu sein. Die hinteren unteren Dornfortsätze, welche die Schwanzflosse stützen, sind verbreitert.

Schwanzflosse. Die Schwanzflosse ist sehr mangelhaft erhalten, vom oberen Lappen erkennt man nur wenige Reste. Die Flosse ist nicht sehr tief ausgeschnitten. Der untere Bogen hat einen Fulcrensaum, vor seinem längsten Strahle stehen noch mindestens 3 kürzere, auf ihn folgen bis zur Mitte der Flosse noch etwa 10 kürzere. Derjenige Strahl, welcher unmittelbar vor dem längsten steht, ist einfach geteilt, der längste und alle auf ihn folgenden des unteren Lappens teilen sich in zahlreiche feine Endäste. Alle Strahlen sind gegliedert. Die Glieder sind an den ungeteilten Partien der Strahlen ungefähr ebenso lang wie hoch. Die Gliederung setzt sich auch noch auf die Verzweigungen fort; da hier die Glieder ebenso lang sind wie an der ungeteilten Partie, so erscheinen sie viel gestreckter. Der größte Teil der feinen Endverästelungen läßt aber nichts von einer Gliederung erkennen.

Schuppen. Vom Schuppenkleide sind nur wenige Reste erhalten geblieben, welche aber mit Sicherheit erkennen lassen, daß der Fisch dünne, runde, ziemlich große Schuppen hatte, daß er also zu den Cyclolepidoti gehört.

Teleostei.

Clupeidae.

Thrissops clupeoides Winkl.

Von *Thrissops* liegt nur sehr mangelhaft erhaltenes Material aus Nusplingen vor. So weit die Exemplare überhaupt zu bestimmen sind, scheinen sie, nach der geringen Höhe der Schwanzflosse zu urteilen, zu *Thrissops clupeoides* Winkl. zu gehören. Bei 3 Exemplaren bemerkt man auch, daß sich vor dem unteren Schwanzlappen die Dornfortsätze sehr eng aufeinander legen, mehr, als es bei *formosus* Ag. der Fall ist; auch dies würde für die Bestimmung als *clupeoides* sprechen. Ein Exemplar zeigt den Abdruck der Innenseite des linken Operculums (Textfig. 17). Das Operculum verbreitert sich nach unten, seine untere Grenzlinie verläuft leicht nach vorn unten geneigt. Nahe dem Vorderrande in ungefähr $^1/_3$ seiner Länge unterhalb des Oberrandes springt eine gebogene Leiste vor, welche die Gelenkgrube für den Fortsatz des Hyomandibulare begrenzte. Die kaudalen Wirbel zeigen auf der Seite eine

1) Geol. Mag. [3] Vol. 7. 1890. t. 10. f. 7.

sehr hervortretende scharfe Längsleiste. 2 Fragmente von größeren Tieren lassen darauf schließen, daß diese Art eine Länge von 26—27 cm erreichte.

Als Anhang zu diesem Abschnitte soll noch ein losgerissener Schultergürtel erwähnt werden, der vielleicht zu einem *Thrissops* gehörte. Er liegt mit Cycloidschuppen und losgerissenen schmalen langen Knochen zusammen, die an einem Ende einen Gelenkkopf zeigen und schwach lamellös verbreitert sind, und deshalb für die Rippen eines *Thrissops* gehalten werden können. Das Cleithrum (Taf. VIII [XXXI], Fig. 7) zeigt einen vertikalen Ast und einen etwas kürzeren, vorwärts gerichteten. Der vertikale Ast zeigt auf der Innenseite eine nahe dem Vorderrande verlaufende Leiste, an welche sich hinten eine Lamelle mit konvexem Hinterrande ansetzt. Der vordere Ast zeigt eine nach innen und unten gewendete Aushöhlung, die oben von einem leicht gebogenen kantigen Rande begrenzt ist. In dem Winkel, den beide Aeste bilden, springt eine Lamelle vor, die sich dem Hinterrande des Bronchialraumes anlegte.

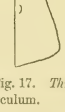


Fig. 17. *Thrissops.* Operculum.

Leptolepis Ag.

Agassiz führt 11 verschiedene *Leptolepis*-Arten aus dem lithographischen Schiefer an. Wagner[1]) erkannte, daß die Art *crassus* Ag. zu *Aethalion* gehört, die Art *latus* Ag., von der Agassiz nur den Namen erwähnte, konnte er nicht weiter berücksichtigen, da er in der Münchener Sammlung kein Exemplar vorfand, welches Agassiz mit dieser Bezeichnung etikettiert hätte. Die übrigen 9 Arten faßt er in 5 zusammen, doch bemerkt er ausdrücklich, daß seiner Ansicht nach *macrolepidotus* Ag. nur der jugendliche Zustand von *sprattiformis* Blainv. und *polyspondylus* nur ein Jugendstadium von *Voithii* Ag. sei[2]). Smith Woodward[3]) stellte die Jugendstadien mit den ausgewachsenen Formen zusammen und unterschied nur noch 3 Arten. Für den *Leptolepis Knorri* Ag. führte er die alte Bezeichnung „*dubius*“ von Blainville wieder ein. Winkler[4]) hat noch die Arten *grandis* und *clupeiformis* errichtet. Erstere Bezeichnung bezieht sich nur auf problematische Schuppen, die zweite Art stellte Smith Woodward zu *dubius* Blainville.

Die Exemplare von *Leptolepis* aus den Nusplinger Schiefern sind meist nur fragmentarisch erhalten; doch läßt sich das Vorkommen der Arten *dubius* Blainv. und *sprattiformis* unter ihnen konstatieren. *Sprattiformis* ist dadurch leicht von *dubius* zu unterscheiden, daß bei ihm die oberen und unteren Dornfortsätze vor der Schwanzflosse von der Wirbelsäule abstehen, während sie sich bei *dubius* eng der Wirbelsäule anlegen.

Das Frontale zeigt eine hervortretende Kante, welche vom Ossifikationspunkte aus nach vorn verläuft. Bei guter Erhaltung läßt die Oberfläche der Kopfknochen eine feine Verzierung mit Ringwülsten und Furchen erkennen. Der Unterseite des Craniums liegen vorne 2 Knochen auf, die einen kurzen, seitwärts gerichteten Fortsatz haben und einen langen, nach hinten gerichteten. Diese begrenzen beide Seiten des Craniums vorne (Textfig. 18). Es sind die Praefrontalia. Die Maxilla ist ein platter, nach unten gekrümmter Knochenstab, der sich vorne zuspitzt und sich vor der durch Zuspitzung ver-

1) Abh. d. math.-phys. Kl. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. 9. 1861. pag. 739.

2) l. c. pag. 744.

3) Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. pag. 509 ff.

4) Description de quelques nouvelles espèces de poissons fossiles du calcaire lithographique de Solnhofen. Natuurkundige Verhandelingen van de hollandsche Maatschappij der Wetenschappen to Harlem. Bd. 16. 1862. pag. 8.; Archive du Musée Teyler. Vol. 3. 1874. pag. 183.

engten Stelle wieder zu einem dreieckigen Fortsatz erweitert, welcher der Verbindung mit dem Cranium diente. Auf der Innenseite der Maxilla zieht sich am Oberrande eine Leiste entlang, die sich von oben her allmählich erhebt und nach unten sehr scharf abfällt. Das Dentale des Unterkiefers zeigt auf der Innenseite eine am unteren Rande entlang verlaufende Leiste, auf der eine kurze Leiste senkrecht steht. Der hintere Teil des Dentale wird von innen von dem Articulare bedeckt, welches die Form eines rechtwinkligen Dreieckes hat. Der rechte Winkel legt sich in die Ecke, welche von den beiden Leisten des Dentale gebildet wird (Taf. VIII [XXXI], Fig. 10). Der hintere Winkel ist spitzer als der obere. Ein losgerissener platter, am einen Ende zugespitzter, am anderen abgerundeter Knochen hat große Aehnlichkeit (Taf. VIII [XXXI], Fig. 11) mit dem Entopterygoid des Heringes. Bei einem

Fig. 18. *Leptolepis*. Schnauzenspitze von unten.

Fig. 19. *Leptolepis*. Hyomandibulare.

Fig. 20. *Leptolepis*. Ceratohyale.

Fig. 21. *Leptolepis*. Ceratohyale.

Exemplare (Textfig. 19) sieht man den Abdruck der Außenseite des rechten Hyomandibulare. Nahe dem Hinterrande des Knochens verläuft von oben nach unten eine Leiste. Der obere Fortsatz zeigt dieselbe Form wie bei *Eurycormus*; er erweitert sich nach oben und ist schräg von hinten-oben nach vorn-unten abgestutzt. Der schmale Opercularfortsatz ist etwas nach unten gerichtet. Vorn setzt sich an das Hyomandibulare eine Lamelle an, die sich nach vorn verbreitert und deren Vorderrand ganz schwach einwärts gebogen ist und nahezu parallel der Leiste dieses Knochens verläuft. Hinten scheint sich nun eine ganz schmale Lamelle an diese Leiste anzusetzen. Auf Zittels Abbildung [1]) eines Kopfes von *Leptolepis* erkennt man 3 Postorbitalia hinter dem Auge. An 3 Exemplaren aus Nusplingen sieht man aber ganz deutlich, daß hinter dem Auge wie beim Hering eine große Postorbitalplatte vorhanden ist, welche den ganzen Raum zwischen der Orbita und dem Praeoperculum ausfüllt, und die Orbita auch von unten begrenzt. Nahe dem Vorderrande dieses Knochens verläuft der infraorbitale Zweig des Seitenkanals, welcher nach hinten gerichtete, divergierende Aeste abgibt. Das Praeoperculum ist breit, sein Vorderrand zeigt auf der Innenseite eine Leiste, in welcher der obere Teil des mandibularen Zweiges des Seitenkanals verläuft, Er gibt zahlreiche, nach hinten divergierende Aeste ab. Die Grenzlinie zwischen Operculum und Suboperculum ist ziemlich steil nach vorn unten gerichtet. An der vorderen oberen Ecke des Suboperculums richtet sich ein spitzer Fortsatz nach oben. Bei 2 Exemplaren (Textfig. 20 u. 21) sieht man ein losgerissenes Ceratohyale. Der Unterschied, welcher sich bei ihnen in der Form des Knochens zeigt, beruht jedenfalls auf dem verschiedenen Alter der Tiere [2]). Ein Exemplar zeigt beide Beckenknochen. Der Knochen (Taf. VIII [XXXI], Fig. 16) hat ähnliche Form wie beim Hering. Er ist eine dünne, dreieckige Platte, mit sehr spitzem, nach vorn gerichtetem Winkel. An dem Außenrande zieht sich eine verdickte Leiste entlang, auch der hintere Teil der Platte, an den sich die Flosse ansetzt, ist verdickt; er biegt sich nach innen vor. Bei einem Exemplare zeigen die Wirbel scharfe Längsleisten.

1) Handb. d. Paläontologie. Bd. 3. 1887—90. pag. 271. f. 277.

2) Vergl. Quenstedt, Petrefaktenkunde 3. Aufl. 1885. t. 27 f. 10, und Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part 3. 1895. t. 14 f. 6.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 3099

Erklärung der Tafel I [XXIV].

Fig. 1. *Caturus furcatus* Ag. Das große Exemplar der Tübinger Sammlung in $^1/_3$ nat. Gr. Vergl. pag. 38 [194].

herausgegeben von Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. XXIV.
Verlag von Gustav Fischer in Jena

Erklärung der Tafel II [XXV].

Fig. 1. *Eurypoma grande* A. Smith Woodward. $^{2}/_{5}$ nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. pag. 53 [209].

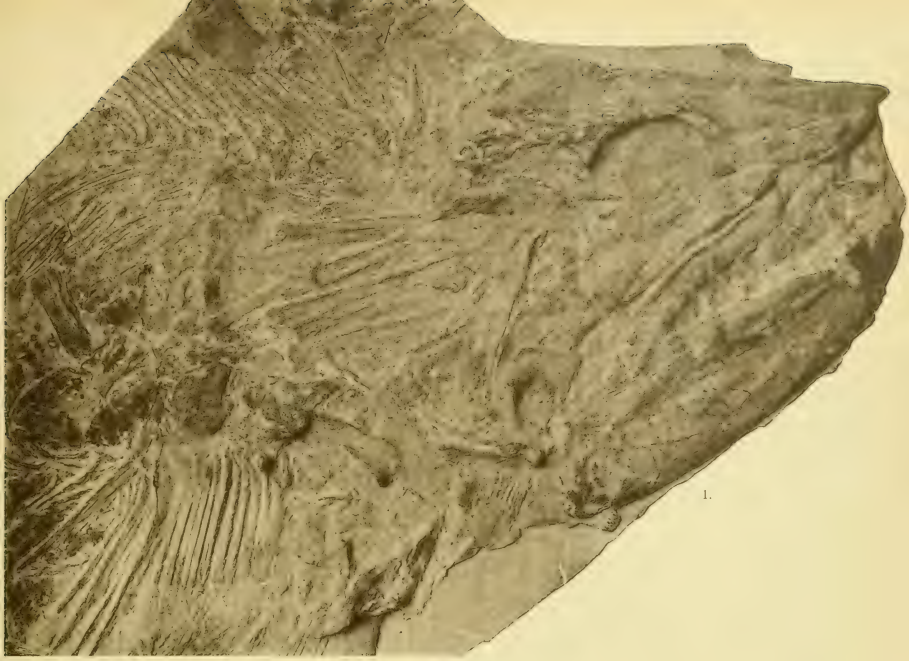
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII.). Taf. XXV.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel III [XXVI].

Fig. 1. *Hypsocormus macrodon* WAGNER. $^3/_2$ nat. Gr. Original zu QUENSTEDTS *Strobilodus giganteus*. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 33 [189].

Fig. 2. *Oenoscopus cyprinoides* WAGNER. $^2/_3$ nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. Textfig. 14, pag. 51 [207].



1.

2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Erklärung der Tafel IV [XXVII].

Fig. 1. *Gyrodus circularis* Ag. $^1/_2$ nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 17 [173].

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII.). Taf. XXVII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel V [XXVIII].

Fig. 1. *Caturus furcatus* Ag. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. Textfig. 12, pag. 45 [201]. (Die Abbildung auf der Tafel ist umgekehrt gestellt wie die Textfigur.)

Fig. 2. *Eurycormus speciosus* Wagner. Quadratum. Nat. Gr. Vergl. pag. 48 [204].

Fig. 3. *Eurycormus speciosus* Wagner. Beckenknochen. Nat. Gr. Vergl. pag. 48 [204].

Fig. 4. *Eurycormus speciosus* Wagner. Maxilla. Nat. Gr. Vergl. pag. 48 [204].
(Fig. 2—4 Details aus Stücken der Tübinger Sammlung.)

Fig. 5. *Eugnathus microlepidotus* Ag. Supracleithrale und Posttemporale. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 28 [184].

Fig. 6. *Eugnathus microlepidotus* Ag. Hyomandibulare. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 28 [184].

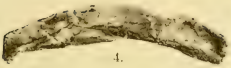
Fig. 7. *Eugnathus microlepidotus* Ag. Vorderende des Gaumendaches. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 27 [183].

Fig. 8. *Aspidorhynchus acutirostris* Blainv. Schädelteile. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. pag 29 [185]. (Textfig. 8 anders gestellt als auf der Tafel.)

1.

2.

3.

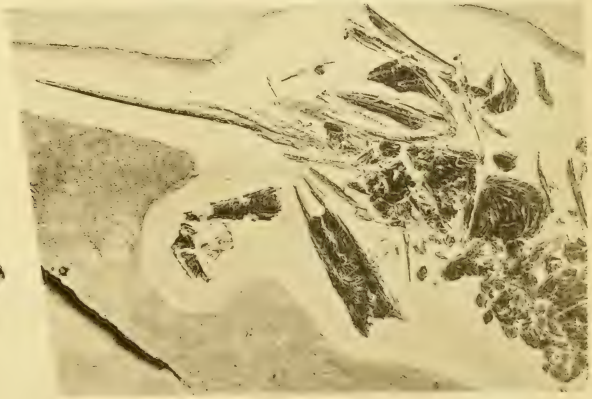


4.

5.

6.

7.



8.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII.). Taf. XXVIII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel VI [XXIX].

Fig. 1. *Undina acutidens* Reis. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. Textfig. 1, pag. 7 [163].

Fig. 2. *Pholidophorus macrocephalus* Ag. Schwanzflosse. Nat. Gr. Vergl. pag. 22 [178]. (Als Fig. 15 zitiert.)

Fig. 3. *Coccoderma suevicum* Qu. Gelenkfortsatz des Pterygosuspensoriums. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. pag. 11 [167].

Fig. 4. *Pholidophorus macrocephalus* Ag. Teile der Wirbel. Nat. Gr. Tübinger Sammlung, vom gleichen Stück wie Fig. 1. Vergl. pag. 22 [178]. (Als Fig. 16 zitiert.)

Fig. 5. *Coccoderma suevicum* Qu. Fragliche Praemaxilla. Liegt auf Gestein, der Umriß ist schlecht zum Ausdruck gekommen. Nat. Gr. Vergl. pag. 15 [171].

Fig. 6. *Coccoderma suevicum* Qu. Bilateral-symmetrisches Plättchen. Vergl. pag. 15 [171]. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart; Fig. 5 und 6 Details aus größeren Stücken.

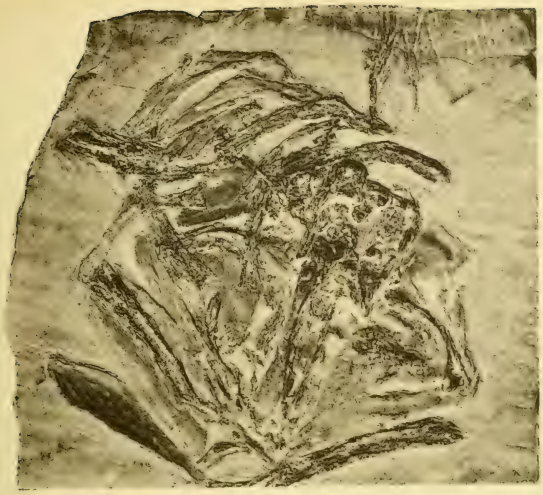
Fig. 7. *Coccoderma suevicum* Qu. Unterkiefer. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. Textfig. 3, pag. 14 [170].

Fig. 8. *Pholidophorus macrocephalus* Ag. Dentale und Articulare. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 20 [176]. (Als Fig. 12 zitiert.)

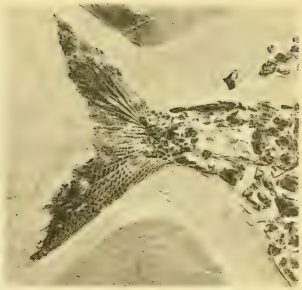
Fig. 9. *Pholidophorus macrocephalus* Ag. Dentale und Articulare. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 20 [176]. (Als Fig. 13 zitiert.)

Fig. 10. *Pholidophorus macrocephalus* Ag. Hyomandibulare (Fig. 14 des Textes, pag. 21 [177]). Nat. Gr. Tübinger Sammlung.

Fig. 11. *Coccoderma suevicum* Qu. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. Textfig. 2 auf pag. 12 [168]. Hier irrig zitiert als Taf. VI [XXIX], Fig. 5.

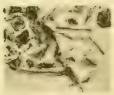


1.



2.

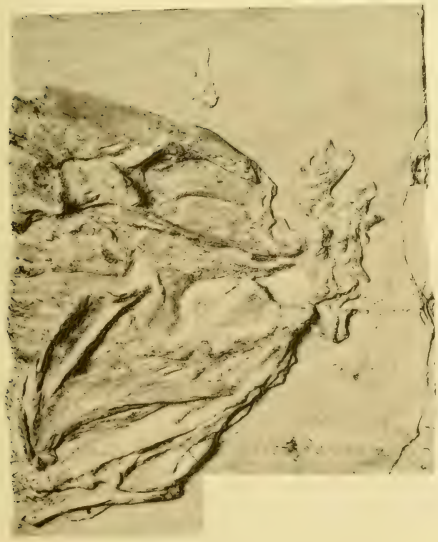
3.



4.

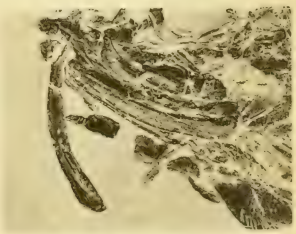
5.

6.



11.

7.



8.

9.

10.

Nachdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII.). Taf. XXIX.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel VII [XXX].

Fig. 1. *Coccoderma suevicum* Qu. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 15 [171].

Fig. 2. *Eugnathus Vetteri* Heineke. Jugularplatte. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. pag. 26 [181].

Fig. 3. *Eugnathus Vetteri* Heineke. Maxilla. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. pag. 26 [181].

Fig. 4. *Eugnathus* cf. *Vetteri* Heineke. Kopf und Brustflossen von unten. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. pag. 27 [183].

Fig. 5. *Eugnathus microlepidotus* Ag. Schädel von oben. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 27 [183], Textfig. 7.

1.

2.

3.

4.

5.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII.). Taf. XXX.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel VIII [XXXI].

Fig. 1. *Caturus* cf. *furcatus* Ag. Maxilla. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Vergl. pag. 43 [199].

Fig. 2. *Caturus* cf. *furcatus* Ag. Maxilla. Nat. Gr. Vergl. pag. 44 [200].

Fig. 3. *Caturus* cf. *furcatus* Ag. Vomer. Nat. Gr. Vergl. pag. 44 [200].

Fig. 4. *Caturus* cf. *furcatus* Ag. Nagelschuppe des Fulcrenansatzes der Schwanzflosse. Nat. Gr.

Fig. 5. *Caturus* cf. *furcatus* Ag. Entopterygoid. Nat. Gr. Vergl. pag. 44 [200].

Fig. 6. *Caturus* cf. *furcatus* Ag. Supracleithrale. Nat. Gr. Vergl. pag. 47 [203].

Fig. 7. *Thrissops* sp. Die Cleithren. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 57 [213].

Fig. 8. *Eurypoma grande* A. Sm. Woodw. Nat. Gr. Naturalienkabinett Stuttgart. Details aus dem Stück Taf. II [XXV]. Vergl. pag. 56 [212].

Fig. 9. *Caturus* cf. *furcatus* Ag. Nat. Gr.

Fig. 10. *Leptolepis*. Dentale und Articulare. Nat. Gr. Vergl. pag. 58 [214].

Fig. 11. *Leptolepis*. Entopterygoid. Nat. Gr. Vergl. pag. 58 [214].

Fig. 12. *Leptolepis*. Schnauzenspitze von unten. Nat. Gr. Vergl. pag. 58 [214]. Textfig. 18. (Fig. 10—12 nach Exemplaren der Tübinger Sammlung.)

Fig. 13. *Eurypoma grande*. Hyomandibulare von außen. Nat. Gr.

Fig. 14. *Eurypoma grande*. Hyomandibulare von innen. Nat. Gr.
Originale zu Fig. 13 und 14 in der Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 55 [211].

Fig. 15 u. 16. *Leptolepis*. Beckenknochen und Flossen. Nat. Gr. Tübinger Sammlung. Vergl. pag. 58 [214].

Berichtigungen.

S. 12 [168] statt Taf. VI [XXIX], Fig. 5 lies: Taf. VI [XXIX], Fig. 11.

S. 20 [176]—22 [178] sind die Figurenbezeichnungen des Manuskripts, Fig. 12, 13, 14, 15 und 16, im Text stehen geblieben. Diese beziehen sich:

Fig. 12 auf Taf. VI [XXIX], Fig. 8.
„ 13 „ „ VI [XXIX], „ 9.
„ 14 „ „ VI [XXIX], „ 10.
Fig. 15 auf Taf. VI [XXIX], Fig. 2.
„ 16 „ „ VI [XXIX], „ 4.

1.

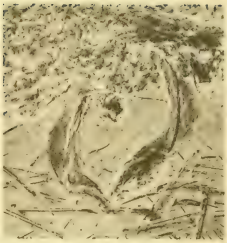
2.

3.

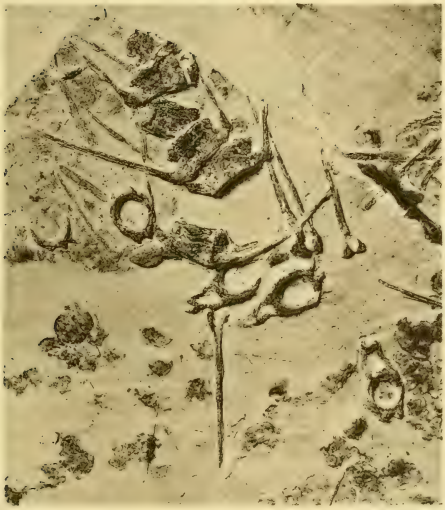
4.

5.

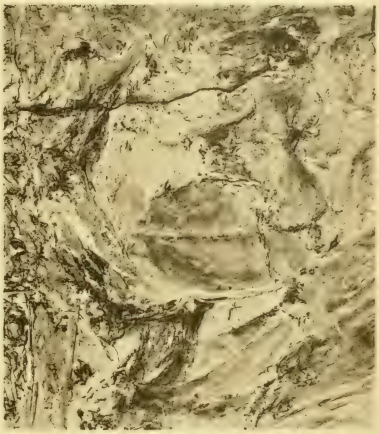
6.



7.



8.

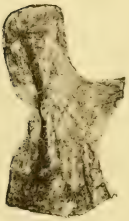


9.

10.

11.

12.



13.

14.

15.

16.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BD. XII.) HEFT 4.

UEBER DIE ENTWICKLUNG VON OXYNOTICERAS OXYNOTUM Qu.

Von

A. KNAPP.

MIT 4 TAFELN UND 18 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Alle Rechte vorbehalten.

Ueber die Entwicklung von *Oxynoticeras oxynotum* Qu.

Von

A. Knapp.

Einleitung.

Mit der zunehmenden Kenntnis der Merkmale der einzelnen Ammonitenfamilien, sowie der Unterschiede, welche sowohl die Trennung der Familien unter sich, wie auch diejenige sämtlicher Ammonoidea von den Nautiloidea ermöglichen, wurde auch den Anhaltspunkten, welche uns das Embryonalstadium zur Gliederung bietet, immer mehr die berechtigte große Bedeutung zugemessen. Obwohl eingehende und speziell mit Hilfe des Mikroskops durchgeführte Untersuchungen erst im Jahre 1872 von Hyatt [1]) veröffentlicht wurden, so machten doch schon früher mehrere Autoren — zuerst Sandberger 1842, Graf Keyserling 1845, Hauer 1847 — auf Gestalt-, Größen- und Jugend- resp. Embryonalverhältnisse einiger Ammoniten aufmerksam. 7 Jahre nach oben genannter Arbeit von Hyatt erschienen Brancos wichtige „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte fossiler Cephalopoden“ [2]), durch welche viele Fragen allgemeiner Natur gelöst wurden. Hierauf trat in der Behandlung dieses Gebietes ein Stillstand ein, der erst durch Arbeiten amerikanischer Autoren, wie A. P. Brown und J. Perrin Smith, unterbrochen wurde [3]). Aber auch in diesen blieben noch manche Punkte außer acht, auf die neuerdings Noetling in seiner „Entwicklung von *Indoceras baluchistanense*“ hingewiesen hat.

Noetlings Verdienst ist es u. a. ein Gesetz der Spaltung nachgewiesen und eine präzise Methode zur Bezeichnung der einzelnen Suturelemente vorgeschlagen zu haben. Die Loben werden mit großen, die Sättel mit kleinen (lateinischen) Buchstaben bezeichnet und je nach der Reihenfolge des Auftretens mit einem Ordnungsindex belegt. Alle aus der Differenzierung des primären Externsattels e^1 hervorgehenden Elemente werden mit E^x resp. e^x, die aus der Differenzierung des primären Internsattels hervorgehenden mit I^y, resp. i^y bezeichnet, wobei x resp. y ganze Zahlen repräsentieren.

1) Fossil Cephalopods of the Museum of comparative Zoology. Embryology. (Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 3, No. 8.)

2) Palaeontographica. Bd. 26. 1879.

3) J. P. Smith, The development of *Glyphioceras* and the Phylogeny of the Glyphioceratidae. (Proc. Calif. Acad. Sc. [3] Geol. Vol. 1. No. 3. 1897.) — The development of *Lytoceras* and *Phylloceras*. (Ibid. No. 4. 1898.) — Larval stages of *Schloenbachia*. (Journ. of Morphology. Vol. 16. No. 1. 1899.) — The development and phylogeny of *Placenticeras*. (Proc. Calif. Acad. Sc. [3] Geol. Vol. 1. No. 7. 1900.) — A. P. Brown, The development of the shell in the coiled stage of *Baculites compressus*. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1892.)

Die Konstitution der Lobenlinie läßt sich auf diese Weise durch eine Formel ausdrücken, die nicht nur die Zahl der sie zusammensetzenden Elemente angibt, sondern auch das relative Alter derselben entwicklungsgeschichtlich darstellt. Diese Formel schreibt Noetling in abgekürzter Weise derart, daß er nur die Hälfte der Elemente angibt, z. B. sei auf die in Noetlings Werke in der ersten Einzelbeschreibung dargestellte 8. Sutur von *Indoceras baluchistanense* hingewiesen.

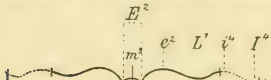


Fig. 1.

Die Formel für diese Lobenlinie lautet:

$$m^3 E^2 e^2 L^1 i^4 I^4$$

Voraussetzung ist für die abgekürzte Formel, daß die Lobenlinie symmetrisch entwickelt ist. Wo asymmetrische Abweichungen vorkommen, müssen beide Seiten aufgeführt werden.

So klar diese Formel auch ist, so glaube ich, daß dieselbe doch noch einer gewissen Verbesserung fähig ist, durch welche die Noetlingsche Auffassung noch schärfer zum Ausdruck gelangt. Wenn man nämlich die Formel ganz ausschreibt, so ergeben sich gewisse Inkonsequenzen, die unter Umständen zu einer irrigen Auffassung führen können. Diese Inkonsequenzen treten dann ein, wenn der unpaare Externlobus E^2 durch das Emporwölben eines Gegensatzes in zwei Aeste gespalten wird [1]). Die obige Formel lautet eigentlich:

$$i^4 L^1 e^2 E^2 m^3 E^2 e^2 L^1 i^4 I^4.$$

Man könnte also aus derselben die Auffassung ableiten, als ob 2 Externloben E^2 vorhanden seien, während doch tatsächlich nur einer existiert, der durch den Mediansattel m^3 halbiert wird. Es müßte also in den Noetlingschen Formeln bei dem Vorhandensein des Mediansattels stets $\frac{E^x}{2}$ geschrieben werden.

Eine derartige Darstellung der Symbole durch Brüche ist unbequem. Wesentlicher ist jedoch das folgende Bedenken. Noetling basiert seine Bezeichnungen auf die durch die Beobachtungen belegte Tatsache, daß durch das Auftreten eines Lobus höherer Ordnung, d. h. eines genetisch jüngeren, ein Sattel niederer Ordnung, d. h. ein genetisch älterer, in zwei Sättel, welche den gleichen Index wie der neuerscheinende Lobus tragen, zerlegt wird. Der primäre Sattel e^1 wird durch das Auftreten des Lobus E^2 in zwei Sättel e^2 zerlegt.

Nun hat Noetling selbst darauf aufmerksam gemacht, daß der Mediansattel m nicht durch Spaltung, sondern Emporwölben des Bodens des unpaaren Externlobus E^2 entsteht. Genetisch ist also der Mediansattel von den durch Spaltung entstehenden paarigen Extern- und Internsätteln verschieden. Das gleiche gilt auch für den Gegensattel. Noetling hat diese Sättel daher nicht mit den Buchstaben e resp. i belegt, sondern solche mit zugleich verschiedenen Buchstaben m resp. g.

Dadurch wird die Konsequenz der Bezeichnungsweise gebrochen; da diese Elemente in letzter Linie auf den primären Externsattel e^1 resp. den primären Internsattel i^1 zurückzuführen sind, so kommt diesen Elementen als Extern- resp. Internelementen auch eine dementsprechende Bezeichnung zu. Da sie aber genetisch von den anderen Elementen verschieden sind, schlage ich vor, dieselben mit gotischen Buchstaben zu bezeichnen und an dieser Bezeichnung für alle diejenigen Elemente, welche in ähnlicher Weise, d. h. durch Emporwölben des Lobusbodens entstehen, also von den eigentlichen

1) Selbstverständlich gilt das gleiche für den unpaaren Internlobus I^4.

Spaltungselementen genetisch verschieden sind, festzuhalten. Ich bezeichne also den Mediansattel mit e und den Gegensattel mit i, anstatt wie NOETLING mit *m* resp. *g*.

In Konsequenz des NOETLINGschen Gesetzes der Differenzierung der Sättel muß man zur folgenden Anschauung gelangen. Wenn z. B. auf dem Wege der Spaltung ein Sattel e^x durch das Auftreten eines Lobus E^{x+1} in zwei Sättel e^{x+1} zerlegt wird, so muß auch ein Lobus E^x durch das Auftreten eines Sattels $\mathfrak{e}^x$ in zwei Teile zerlegt werden. Es wäre nicht richtig, diese beiden Teile mit den Buchstaben gleicher Art wie die durch Spaltung entstandenen Loben zu bezeichnen. Ich bezeichne daher solche Loben ebenfalls mit gotischen Buchstaben.

Der unpaare Externlobus E^x wird also durch das Auftreten des unpaaren Mediansattels $\mathfrak{e}^{x+1}$ in zwei Teile $\mathfrak{E}^{x+1}$ gespalten. Ebensowenig ist es ganz richtig, einem derartig veränderten Lobus noch den ursprünglichen Index zu belassen. Die NOETLINGsche Formel will ja eben auch das genetische Moment darstellen, und darum ist es nicht konsequent, wenn NOETLING z. B. den durch Auftreten des Mediansattels geteilten unpaaren Externlobus immer noch mit E^2 bezeichnet, denn der zweiästige Externlobus ist ja nur während einer kurzen Zeit unverändert. Die oben angeführte Formel würde also nach meiner Schreibweise lauten:

$$\mathfrak{e}^3 \mathfrak{E}^3 e^2 L^1 i^4 I^4.$$

Aus dieser Bezeichnung geht hervor, daß der ursprüngliche unpaare Externlobus E^2 genetisch eine Veränderung erlitten hat. Wenn man diese Art und Weise der Bezeichnung der durch Emporwölben des Bodens eines Lobus älterer Ordnung entstandenen jüngeren Elemente in allen Fällen sowohl bei den paarigen Extern- und Internloben durchführt, wird wohl die Formel ein richtiges morphogenetisches Bild geben.

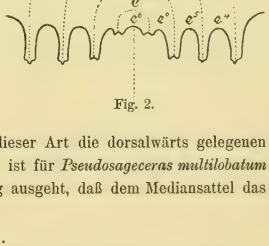


Fig. 2.

Ein konkretes Beispiel ist das folgende: NOETLING hat den Nachweis geführt, daß bei *Pseudosageceras multilobatum* der unpaare Mediansattel e durch eine Reihe von Loben zerschlitzt wird, wodurch jenes eigentümliche Bild der Lobenlinie der Externseite entsteht. Die Zahl dieser Loben beträgt bis zu 6, und allen denselben müßte das Symbol $\mathfrak{E}$ zukommen.

Da es nun im höchsten Grade wahrscheinlich ist, daß bei dieser Art die dorsalwärts gelegenen Loben älter sind als die mehr gegen die Medianebene gelegenen, so ist für *Pseudosageceras multilobatum* die folgende Formel anzuwenden, wenn man von der Voraussetzung ausgeht, daß dem Mediansattel das Symbol $\mathfrak{e}^3$ zukommt:

$$\mathfrak{e}^6 \mathfrak{E}^6 \mathfrak{e}^6 \mathfrak{E}^5 \mathfrak{e}^5 \mathfrak{E}^4 \mathfrak{e}^5 \mathfrak{E}^3 \mathfrak{e}^2 L^1 i^x \text{ etc. } . . .$$

Hieraus ergibt sich, daß die Differenzierung des Mediansattels in der Weise stattfindet, daß die neuen Loben paarweise auftreten. Es vollzieht sich also nicht eine einfache Differenzierung in 2 Sättel, sondern durch das paarweise Auftreten der Loben ergibt sich eine Dreiteilung. Allgemein läßt sich dieser Vorgang folgendermaßen (Fig. 3, S. 6 [220]) veranschaulichen.

Wir nennen diesen Vorgang die tripartite Teilung des Mediansattels; dabei werden die älteren Loben von der Mittellinie in dorsaler Richtung, also gegen den Laterallobus L^1 geschoben, in gleicher Weise, wie dies wahrscheinlich bei den aus der Differenzierung des primären Internsattels i^1 hervorgehenden Elementen der Fall ist.

Die Differenzierung des Mediansattels e^3 findet jedoch noch nach einem anderen Gesetze statt. Bei *Medlicottia, Episageceras* und anderen tritt zunächst in der Medianlinie nur ein Lobus $\mathfrak{E}^x$ auf. Dieser Lobus spaltet den Mediansattel e^3 in zwei gleiche Teile.

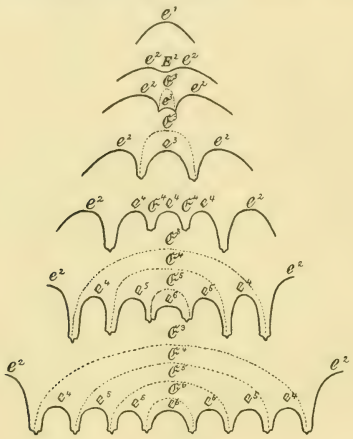


Fig. 3.

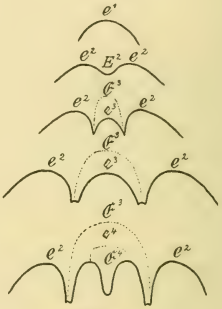


Fig. 4.

Bei einer großen Reihe von Ammoniten ist die Differenzierung von e^3 mit diesem Stadium abgeschlossen. Wenn eine weitere Differenzierung der Sättel e^4 stattfindet, so kann dieselbe nur auf beiden gleichzeitig einsetzen, da sonst die Symmetrie der Lobenlinie gestört wäre. Eine solche weitere Teilung ist ebenfalls bipartit, nur daß dieselbe dann paarig auftritt. Wir wollen die obige Teilung des Mediansattels e^3 als bipartite Differenzierung bezeichnen. Die Differenzierung des Mediansattels geht also nach zwei Gesetzen — dem Gesetz der bipartiten und dem der tripartiten Differenzierung — vor sich.

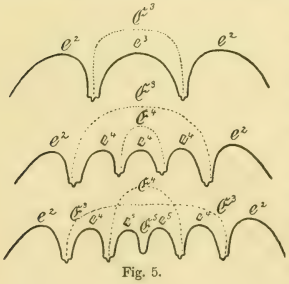


Fig. 5.

Es wäre nun zu erwägen, ob nicht eine Kombination beider Gesetze eintreten kann, indem z. B. zunächst eine tripartite Teilung von e^3 stattfindet und dann weiterhin eine bipartite Teilung des medianen e^4 einsetzt.

Bisher liegen über diese Verhältnisse noch keine Beobachtungen vor.

Erster Abschnitt.

Spezieller Teil.

Hyatt teilt seine Gattung *Oxynoticeras* in zwei Subserien, die erste mit *O. oxynotum* Qu., die zweite mit *O. Greenoughi* an der Spitze. Obwohl er von „true *Greenoughi*“ spricht, bleibt doch die gemeinte Form unsicher. Daß auch in England über den Typus der Art Zweifel bestehen, wies Quenstedt nach (Amm. Lias. p. 297); in Schwaben ist sie unbekannt. Dagegen sind von *O. Guibalianus*, den Hyatt an *O. Greenoughi* anreiht, typische Stücke von Quenstedt abgebildet und in der Tübinger Sammlung (l. c. t. 38 f. 3, 4). Sie stammen aus dem unteren Lias γ, „etwa einen Meter über Lias β“, sind also jünger als *O. oxynotus*. Hyatt stellte ferner in diese Subserie *O. Buvignieri* d'Orb., *O. lotharingicum* Reyn., *O. aballoense* Dum. und *O. Oppeli* Schloenb., welches er aber zu Unrecht von *O. numismale* Qu. scharf trennt. Schwerlich kann man diese letzteren Formen so verteilen, daß die einen in der Subserie des *O. oxynotum*, die anderen in jener des *O. Greenoughi* stehen. Es scheint, daß Hyatt annahm, die als *O. Oppeli* bezeichneten Stücke stammten aus anderem Niveau als *O. numismale*. Beide Subserien sind eng verbunden, und es gilt auch hier, daß die weiter genabelten Formen im allgemeinen die älteren sind.

Jung hat *O. numismale* „denselben schneidigen Rücken, wie der echte *oxynotus* in Beta“ (l. c. p. 289), „nur ist sein Nabel enger“; von einem anderen Stück sagt Quenstedt: „wir werden an einen etwas komprimierten *heterophyllus* erinnert, während im Innern ein ganz ausgezeichneter *oxynotus* mit engem Nabel und schneidigem Rücken steckt“. „Die Loben sind zwar sehr gezackt“ (also fissilobat in Neumayrs Bezeichnung), aber mit Recht wird auch hier „die enge Verwandtschaft mit dem älteren *oxynotus*“ hervorgehoben. Im ganzen dürfte sich die scharfe Trennung zweier Subserien innerhalb der liassischen *Oxynoticeras* kaum rechtfertigen lassen; für die Gattungsbezeichnung maßgebend bleibt immer *O. oxynotum*, und jede Monographie der Gattung wird auf Quenstedts Ausführungen und seine Beobachtungen zurückgreifen müssen. Hyatt bringt ebenfalls wertvolle und suggestive Bemerkungen, aber seine Abbildungen sind schematisiert, die der Lobenlinie unbrauchbar.

Meine Untersuchungen sind auf *O. oxynotum* beschränkt; nur von dieser Art lag zum Präparieren geeignetes Material reichlich vor. Die verkiesten Formen des Lias γ lassen derartig minutiöse Beobachtungen leider nicht zu, und so konnte ich auch nicht prüfen, ob in der Ontogenie der Schale sich „amblygastrische“ und „oxygastrische“ Arten stärker unterscheiden[2]). Die jüngeren oberjurassischen und kretazeischen Arten rechne ich nicht zu *Oxynoticeras* im engeren Sinne.

1. Beschreibung von *Oxynoticeras oxynotum* Quenst. sp.

Vollständig ausgewachsene Exemplare sind bei uns kaum bekannt, da sich auch an den größten immer noch eine weitere Zerschlitzung der einzelnen Elemente der Suturlinie bemerkbar macht. Schalen größerer Exemplare sind seitlich stark zusammengedrückt, $^3/_4$—$^5/_6$ involut, außerordentlich hochmündig; doch ist letzteres nicht immer in gleich starkem Maße der Fall und Quenstedt

1) Genesis etc. p. 214.

2) Mein Manuskript wurde im Sommer 1906 abgeschlossen. Es war mir später nicht mehr möglich, die neuere Literatur eingehend zu verfolgen, und so konnte ich auch die Arbeit von Pompeckj, Notes sur les *Oxynoticeras* du Sinémurien supérieur du Portugal et remarques sur le genre *Oxynoticeras*, 1907, nur noch bei der Revision der Druckbogen benutzen. A. Knapp.

unterscheidet besonders zwei Modifikationen, einen ganz hochmündigen *Ammonites oxynotus compressus* und einen *Ammonites oxynotus depressus*. Wie durch den Querschnitt am besten illustriert wird, steigen die Seiten zunächst unter einem Winkel von ca. 45° aus dem Nabel auf, laufen jedoch einander sehr bald und unter leichter Wölbung beinahe parallel und konvergieren im obersten Drittel in den Kiel. Dieser ist immer sehr scharf, an größeren Stücken durch die Rippen — bald schwach, bald stark — krenuliert. Letztere, von denen meistens 25—30 auf die Windung entfallen, sind zwar kräftig, haben aber (wie auch Quenstedt in „Die Ammoniten des schwäbischen Jura" bemerkt) gern etwas Unsicheres an sich. Auf dem vorher beschriebenen, aus dem Nabel stark ansteigenden Teile der Schale ist noch keine Spur von ihnen zu bemerken; sie erscheinen jedoch sofort und kräftig, wenn die Seiten parallel werden. Sie teilen sich gewöhnlich schon am Grunde, nehmen zunächst unter leichter Wölbung nach vorn einen radialen Verlauf, biegen sich sodann in ihrer oberen Hälfte stark nach vorn und setzen sich bis zum Kiele fort, den sie hierdurch etwas verdicken und erhöhen (krenulieren). Ihr äußerstes Ende biegt sich direkt am Kiel nochmals stark nach rückwärts. Bemerkenswert ist, daß die Rippen, während sie den Außensattel passieren, immer stark an Kraft einbüßen, um nachher bis zum Kiel wieder kräftiger zu werden.

An der bestentwickelten Sutur wurden 26 Elemente (14 Sättel und 12 Loben) beobachtet. Sättel und Loben sind im allgemeinen wohl vielfach, aber nicht tief zerschlitzt resp. gezackt.

Leider findet man nur sogenannte „Steinkerne", nicht aber Exemplare mit erhaltener Schale.

Nach Hyatts Untersuchungen[1]) an sehr großen Stücken von Semur (335 mm) ändert sich die Form im Alter, indem der Kiel sehr breit wird, eine Depression in der Nähe des Nabels auf den Flanken erscheint und die Involution stark abnimmt. Eine Varietät wird noch größer (bis 393 mm), ohne den Kiel zu verlieren. Bei *O. lotharingicum* (Hyatt) ist die Externseite schon bei 100 mm Durchmesser gerundet, und ähnlich verhält sich die als *O. Guibalii* bezeichnete Form, während *O. Guibalianum* viel größer wird, ehe der Kiel sich verliert. *O. oxynotum* zeigt sich hierin als die ursprünglichere, kräftigere Form.

2. Einzelbeschreibungen.

Um die Beobachtungen anstellen zu können, ist es nötig, die Schalen bis zur Embryonalkammer allmählich abzubrechen, jede Windung für sich und hierauf die eintretenden Veränderungen des Querschnitts, der Lobenlinie etc. genau zu beobachten und zum Schlusse die Schale auf Grund der gemachten Beobachtungen umgekehrt von der Embryonalblase aus beginnend bis zur letzten Windung zu beschreiben. Ich denke mir hierbei ähnlich wie Noetling jedes Stück durch eine Anzahl Radien (vielmehr radialer Ebenen) zerlegt. Diese Radien, deren erster r^1 mit dem Anfangspunkt der Schale zusammenfällt, folgen sich im Abstand von 90° und teilen die Oberfläche der Windungen in verschiedene Flächen, deren erstere F^1 durch die Radien r^1 und r^2 begrenzt wird. Die übrigen Bezeichnungen gehen ohne weiteres aus Fig. 6 hervor.

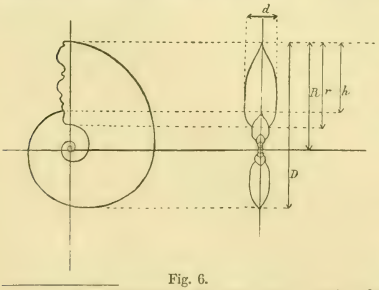


Fig. 6.

1) Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 17. 1874. p. 232.

No. 1. Dieses Stück ist eines der wenigen, die vollständig bis zur sog. Embryonalkammer zerlegt und dessen Suturen, wenn auch oft nur nach sorgfältigem Präparieren, in befriedigender Weise beobachtet werden konnten. Es stellt, da es keine Wohnkammer aufweist, sondern durch ein (21.) Septum begrenzt wird, die inneren Windungen eines größeren Oxynoten dar.

Im Gegensatze zu dem Verhalten von *Indoceras* konnte hier nicht die geringste Drehung der Anfangskammer, sowie keine Spur eines etwa vorhandenen Protokonchs, wie ihn NOETLING beschreibt, festgestellt werden [1]). Die Achse der Embryonalkammer lag senkrecht auf der Medianebene. Da der „Protokonch" weder bei diesem noch fernerhin bei einem anderen Stücke erhalten war, so müßte — die prinzipielle Tragweite der NOETLINGschen Beobachtung als richtig vorausgesetzt — er ehemals aus einer äußerst vergänglichen Masse bestanden haben, die sich entweder nicht zur Fossilisation eignete oder schon bei Lebzeiten des Tieres abgestoßen wurde resp. der Zerstörung anheimfiel. Um ohne Rücksicht auf den Protokonch einen Anfangspunkt der Schale zu haben, so bezeichne ich als solchen den tiefsten Punkt des bereits auf der 1. Sutur vorhandenen unpaarigen Internlobus.

Die Embryonalkammer repräsentiert mit ca. 330° beinahe die ganze erste Windung. Von vorne gesehen, hat sie eine querspindelförmige Gestalt, deren äußerste Enden *A* und *B* Endpunkte der Drehachse der Schale darstellen (s. Taf. I [XXXII], Fig. 2). Doch können diese, da ja die eben angeführten Enden keine Spitze, sondern nur eine Wölbung darstellen, nicht ganz genau ermittelt werden, so daß also *R* nie mit großer Genauigkeit gemessen werden kann. Die Dorsalseite der Embryonalkammer ist stark gewölbt, die Ventralseite flacher (Taf. I [XXXII], Fig. 5). Die Spitze des primären Externsattels e^1 brach beim Präparieren etwas ab; hierdurch wurde der Austritt des Sipho, der im Verhältnis zur Größe der Embryonalkammer unverhältnismäßig dick war (0,13 mm), sichtbar (Taf. I [XXXII], Fig. 3). Die Oberfläche der Embryonalkammer war skulpturlos. Für die Weiterentwicklung der Schale (Taf. I [XXXII], Fig. 6—11) gelten folgende Maße (in mm):

1. Windung.

						Suturen auf:	Rippen auf:
$r^1 = —$	$R^1 = 0{,}13$	$d^1 = 0{,}68$	$h^1 = —$	$D^1 = 0{,}35$	$F^1 = 0$	$F^1 = 0$
$r^2 = —$	$R^2 = 0{,}18$	$d^2 = 0{,}68$	$h^2 = —$	$D^2 = 0{,}42$	$F^2 = 0$	$F^2 = 0$
$r^3 = —$	$R^3 = 0{,}22$	$d^3 = 0{,}68$	$h^3 = —$	$D^3 = 0{,}61$	$F^3 = 0$	$F^3 = 0$
$r^4 = —$	$R^4 = 0{,}24$	$d^4 = 0{,}68$	$h^4 = —$	$D^4 = 0{,}80$	$F^3 = 2$	$F^4 = 0$

2. Windung.

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^5 = 0{,}31$	$R^5 = 0{,}39$	$d^5 = 0{,}69$	$h^5 = 0{,}26$	$D^5 = 1{,}00$	$F^5 = 0$	$F^5 = 0$
$r^6 = 0{,}41$	$R^6 = 0{,}56$	$d^6 = 0{,}71$	$h^6 = 0{,}38$	$D^6 = 1{,}25$	$F^6 = 4$	$F^6 = 0$
$r^7 = 0{,}50$	$R^7 = 0{,}61$	$d^7 = 0{,}74$	$h^7 = 0{,}39$	$D^7 = 1{,}62$	$F^7 = 3$	$F^7 = 0$
$r^8 = 0{,}55$	$R^8 = 0{,}69$	$d^8 = 0{,}79$	$h^8 = 0{,}37$	$D^8 = 1{,}80$	$F^8 = 3$	F^8 = äußerst fein angedeutet?

3. Windung.

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^9 = 0{,}69$	$R^9 = 1{,}01$	$d^9 = 0{,}96$	$h^9 = 0{,}62$	$D^9 = 2{,}11$	$F^9 = 3$	$F^9 = 2$?
$r^{10} = 0{,}83$	$R^{10} = 1{,}11$	$d^{10} = 1{,}06$	$h^{10} = 0{,}55$	$D^{10} = 2{,}65$	$F^{10} = 2$	$F^{10} =$ ca. 3
$r^{11} = 0{,}86$	$R^{11} = 1{,}10$	$d^{11} = 1{,}23$	$h^{11} = 0{,}49$	$D^{11} = —$	$F^{11} = 3$	$F^{11} =$ ca. 3
$r^{12} = 0{,}26$	$R^{12} = 1{,}54$	$d^{12} = 1{,}38$	$h^{12} = 0{,}85$	$D^{12} = —$	$F^{12} =$?	$F^{12} =$?

Das erste Viertel der 2. Windung, also F^5 (zum Teil auch noch F^6), ist auffallend aufgebläht. Diese Erscheinung kann übrigens auch an jedem größeren Stücke, ohne daß dasselbe zerlegt wird, nach sorgfältigem Reinigen der innersten Windungen wahrgenommen werden (Taf. I [XXXII], Fig. 11). Aehnlich verhält sich auch der Anfang bei *Baculites chicoënsis* J. P. SMITH.

1) Vergl. NOETLING, Entwicklung von *Indoceras balutschistanense*. (Pal. Abh. 1905.)

Da die Höhe der 2. Windung nicht, wie zu erwarten, gleichmäßig zu-, sondern ab- und zunimmt, erhält die Windung ein auffallend viereckiges Aussehen (s. Taf. I [XXXII], Fig. 8). Aus der Tabelle ist dies nicht so, wie es in Wirklichkeit der Fall ist, zu ersehen, da h^6, h^7 und auch noch h^8 nicht die niedersten, sondern so ziemlich die größten h der Windung darstellen. Am Ende von F^7, also nach noch nicht vollendeter 2. Windung, treten ganz kurz nacheinander zwei sehr markante, aber nicht tiefe Einschnürungen auf, mit welchen das Embryonalstadium der Schale (im weiteren Sinne, d. h. den Protokonch, das ananäpionische und das metanäpionische Stadium umfassend) seinen Abschluß findet. Die Höhe wird von der Dicke teilweise um mehr als das Doppelte übertroffen. Von Rippen oder einem Kiel ist noch keine Spur vorhanden. Dies ist auch auf F^8, also kurz nach den Einschnürungen, immer noch der Fall.

Die 3. Windung, der Anfang des Metakonchoidalstadiums, unterscheidet sich ganz bedeutend von den vorhergehenden. Zwar ist auch sie noch sehr niedermündig, wenn die Höhe im Verhältnis zur Dicke sich auch stark vergrößert, allein auf F^9 tritt ein ganz feiner, nur durch geeignete Beleuchtung erkennbarer Kiel hervor, der jedoch bald bestimmte Formen annimmt und am Ende der Windung schon scharf zur Geltung kommt. Gleichzeitig mit dem Erscheinen des Kieles machen sich Spuren beginnender Berippung bemerkbar. Die Rippen treten jedoch nur als breite, schwach erhöhte Flächen auf, wodurch die Schale einen unregelmäßig flachwelligen Charakter annimmt.

Die Involubilität nimmt nach den Einschnürungen besonders stark und rasch zu.

Lobenlinien (s. Taf. III [XXXIV], Fig. 1). Die externe Hälfte der 1. Sutur (ananäpionisches Septum der amerikanischen Autoren) besteht aus einem mäßig breiten, sehr hohen Außensattel e^1, einem nicht tiefen Laterallobus L^1 und einem scheinbaren 1. Seitensattel, stellt also nach Branca eine angustisellate Sutur dar. Wie bei *Indoceras* (s. Noetling, Die Entw. v. *Ind. bal.* p. 35) sieht man jedoch auch hier genau, daß dieser scheinbare Seitensattel nur eine Linie ist, die sich um den Drehpunkt der Schale herumlegt, in Wirklichkeit also keinen Sattel, sondern nur den durch die Drehung der Schale veränderten Laterallos L^1 darstellt. Es wäre nun zu erwarten, daß der interne Teil der 1. Sutur aus einem Innensattel i^1 bestehen würde. Höchst auffallenderweise ist dies nicht der Fall, sondern es ist bereits ein unpaarer Innenlobus I^1 und ein paariger Innensattel i^1 vorhanden. Die Formel lautet also:

$$e^1 L^1 i^1 I^1.$$

Diese Formel stellt eine Lobenlinie dar, die nicht mehr auf der primitivsten Entwicklungsstufe steht. Vielleicht kann man annehmen, daß schon vor Ausbildung der 1. Sutur Ansätze zu septalen Bildungen gemacht sind, über die wir keine nähere Auskunft erhalten, da sie wieder resorbiert wurden oder nicht erhaltungsfähig waren. Indessen ist z. B. auch die von J. P. Smith[1]) abgebildete 1. Lobenlinie von *Baculites* ganz ähnlich gestaltet.

In einem primitivsten Zustande könnte die Lobenlinie nur von der Formel $e^1 L^1 i^1$ gewesen sein.

Die 2. Sutur (die erste des metanäpionischen Stadiums in der Terminologie der amerikanischen Paläontologen) folgt unmittelbar auf die 1., auf welcher sie nach Branca „reitet". Eine Einschnürung der Schale zwischen der 1. und 2. Sutur, wie sie sich bei fast sämtlichen anderen untersuchten Stücken vorfand und wie sie auch in anderen Gattungen die Grenze der embryonalen Wohnkammern bezeichnen soll, wurde nicht beobachtet, aber doch war die Oberfläche nicht glatt, sondern unregelmäßig rauh und unterschied sich gänzlich von derjenigen der übrigen Schale. Es ist also möglich, daß trotzdem eine

1) Americ. Naturalist. 1901. p. 42.

Einschnürung vorhanden war, die sich jedoch nachträglich mit Versteinerungsmasse füllte. Eine pustulöse Oberfläche wird von J. P. Smith für die Anfangsspirale von *Baculites chicoensis* angegeben.

Was die 2. Lobenlinie hauptsächlich von der 1. unterscheidet, ist, daß bei ihr bereits ein unpaariger Externlobus $\mathfrak{E}^2$, sowie ein Mediansattel e^2, der $\mathfrak{E}^2$ teilt, vorhanden sind. Dies könnte darauf schließen lassen, daß zwischen 1. und 2. Sutur ehemals noch weitere Septalbildungen vergänglicher Art erfolgten.

Ein ähnlicher Sprung in der Entwicklung der Lobenlinie wurde auch bei anderen Ammoniten beobachtet, so daß der große Siphonalsattel der 1. Sutur unvermittelt durch einen tiefen, von einem kleinen Mediansattel geteilten Siphonallobus abgelöst wird.

Daß der Mediansattel durch die in der Einleitung besprochene Doppelteilung des Außensattels entstanden ist, ist in diesem Falle kaum anzunehmen, denn auf der 3. Sutur vertieft sich der Externlobus als ganzer, während der Mediansattel nur sehr klein und schwach gewölbt ist und erst später relativ höher wird. Ist dies also ausgeschlossen, so kann der Mediansattel nur durch Emporwölben des Bodens des Externlobus entstanden sein, in welchem Falle also ein solcher früher vorhanden gewesen sein muß. Im Resultat ist es wohl dasselbe, ob sich zuerst ein Lobus bildet, dessen Boden zum Sattel emporwächst, oder ob sich gleichzeitig 2 Loben bilden mit einem Sattel dazwischen, ob als eine Doppelteilung stattfindet, aber die Symbole würden andere sein.

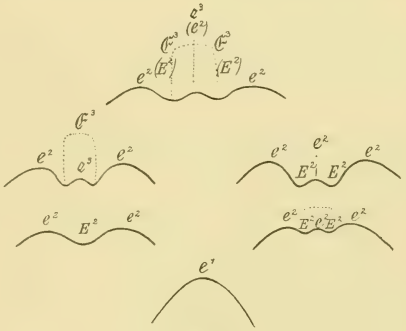


Fig. 7.

Da nun, wie wir weiter unten sehen werden, der Gegensattel durch Emporwölben des Bodens von I^1 entstanden ist, so dürfen wir ein ähnliches Verhalten auch für den Mediansattel annehmen. Da nun aber letzterer doch einmal gleichzeitig mit dem Externlobus beobachtet wird, so gebe ich ihm auch den gleichen Index wie diesem.

Wegen des weitaus schwierigen Präparierens der ersten Windungen konnte der interne Teil der 2. Sutur zwar nicht beobachtet werden, derselbe ging jedoch aus anderen Stücken zur Genüge hervor. Jedenfalls ist I^1 außerordentlich flach, und i^1 zieht sich etwas mehr, als dies bei der 1. Sutur der Fall ist, gegen die Externseite zu. Auf letzteres könnte man wohl auch, ohne daß die inneren Elemente bekannt sind, schon daraus schließen, daß der aufsteigende Ast des Außensattels bei der 2. Sutur viel steiler ansteigt als bei der ersten.

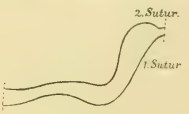


Fig. 8.

Bei der 3. Sutur, die in einem Abstande von beinahe 180° der 2. folgt, spaltet sich i^1 in i^{3c}, I^3 und i^{3d}, während die anderen Elemente bleiben und nur ihre Form, d. h. Höhe und Tiefe, verändern. Die Formel ist jetzt also:

$$e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{3v} I^3 i^{3d} I^1.$$

Der paarige Außensattel e^2, der bei der 2. Sutur wohl infolge der Drehung der Schale noch

sehr hoch ist, ist hier viel niedriger, und der Externlobus vertieft sich bedeutend, der Mediansattel c^2 ist dagegen merklich höher als bei der 2. Sutur.

Bei der 4. und 5. Lobenlinie, welche die gleiche Anzahl Elemente aufweisen wie die 3., vertiefen resp. erhöhen sich Loben und Sättel, besonders der Internlobus I^1. i^{3v} zieht sich gleichzeitig stark über die Naht zur Internseite hinüber. Auf der 6. Sutur, bei der besonders I^1 schon ziemlich tief ist, spaltet sich i^{3v}_{II} auf der Naht sehr scharf in $i^{4v} I^4 i^{4d}$. Die Formel ist daher:

$$c^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{4d} I^3 i^{3d} I^1.$$

Auf der 7., 8., 9. Sutur zieht sich i^{4d} langsam über die Naht hinüber zur Externseite. Zugleich wird der paarige Außensattel e^2 rasch wieder höher, während L^1 sich gleichmäßig vertieft. Bis zum 9. Septum sind Sättel und Loben ganzrandig, d. h. der Ammonit verharrte bis dahin im sogenannten Goniatitenstadium. Bei der 9. Lobenlinie bemerkt man im Grunde von L^1 eine kleine Zuspitzung. Die Schale trat also mit der Anlage derselben in das sogenannte Ammonitenstadium ein. Bei der 10. Sutur spaltet sich i^{4d} in $i^{5v} I^5 i^{5d}$. Die Formel lautet:

$$c^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} I^5 i^{5d} I^3 i^{3d} I^1.$$

Auf der 12. Sutur vertieft sich besonders I^3, und auf der ventralen Seite von e^2 bemerkt man eine ganz leichte Einbuchtung: die erste Spur beginnender Zackung.

Die 13. Sutur zeichnet sich durch das Erscheinen des Gegensattels, der sich als schwache Erhöhung im Boden des Internlobus (I^1, vielmehr) $\mathfrak{J}^6$ zeigt. Die Formel der Lobenlinie ist jetzt:

$$c^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} I^5 i^{5d} I^3 i^{3d} \mathfrak{J}^6 i^6.$$

Von der 13. bis zur 17. Sutur bleiben sich zwar die einzelnen Elemente gleich, allein i^{5d} vergrößert sich im Verhältnis zu i^{5v} und verflacht sich zugleich. L^1 wird jetzt deutlich dreispitzig, und i^{4v} vergrößert sich ebenso wie e^2 zusehends im Verhältnis zu den übrigen Elementen.

Auf der 17. Sutur spaltet sich i^{5d} in $i^{7v} I^7 i^{7d}$. Die Lobenlinie besteht also zwischen der 17. und 20. Sutur aus 26 Elementen mit der Formel:

$$c^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} I^5 i^{7v} I^7 i^{7d} I^3 i^{3d} \mathfrak{J}^6 i^6.$$

Elemente 1. Ordnung: der paarige Laterallobus L^1.

Elemente 2. Ordnung:
- ein unpaariger Mediansattel c^2,
- ein unpaariger Externlobus $\mathfrak{E}^2$,
- ein paariger Externsattel e^2.

Elemente 3. Ordnung:
- ein paariger Internsattel i^{3d},
- der 1. paarige Internlobus I^3.

Elemente 4. Ordnung:
- ein paariger Internsattel i^{4v},
- der 2. paarige Internlobus I^4.

Elemente 5. Ordnung:
- ein paariger Internsattel i^{5v},
- der 3. paarige Internlobus I^5.

Elemente 6. Ordnung:
- ein unpaariger Gegensattel i^6,
- ein unpaariger Internlobus $\mathfrak{J}^6$.

Elemente 7. Ordnung:
- zwei paarige Internsättel i^{7v} und i^{7d},
- ein paariger 4. Internlobus I^7.

Zwischen der 17. und 20. Sutur hat sich sodann auch auf der dorsalen Seite von e^2 eine Einbuchtung gebildet, ferner bemerkt man bei der 20. Sutur am 2. paarigen Internlobus oder in diesem

Falle dem 2. Laterallobus I^4 eine kleine Zuspitzung — ein Zeichen, daß sich auch dieser Lobus bereits zu zacken beginnt.

Die Entwicklung der Lobenlinie von der 1. bis zur 20. Sutur ist also folgende:

1. Sutur . . . . . $e^2 L^1 i^1 I^1$ . . . . . 1. Stadium 6 Elemente. D. = 0,46.

2. Sutur . . . . . $e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^1 I^1$ . . . . . 2. Stadium 9 Elemente. D. = 0,48.

3.—5. Sutur . . . . $e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{3v} I^3 i^{3d} I^1$ . . . . . 3. Stadium 13 Elemente. D. = 0,85—1,00.

6.—9. Sutur . . . $e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{4d} I^3 i^{3d} I^1$ . . . 4. Stadium 17 Elemente. D. = 1,00—1,25.

10.—12. Sutur . $e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} I^5 i^{5d} I^3 i^{3d} I^1$ . . 5. Stadium 21 Elemente. D. = 1,25—1,62.

13.—17. Sutur . $e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} I^5 i^{5d} I^3 i^{3d} \mathfrak{I}^6 i^6$ . . 6. Stadium 22 Elemente. D. = 1,62—1,80.

18.—20. Sutur $e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} I^5 i^{7v} I^7 i^{7d} I^3 i^{3d} \mathfrak{I}^6 i^6$. 7. Stadium 26 Elemente. D. = 1,80—2,45.

Die 21. Sutur ist nur teilweise erhalten und deshalb zu Beobachtungen nicht geeignet.

Das wichtigste Resultat dieser Entwicklung ist, daß zunächst i^{3v} und nicht, wie eventuell zu erwarten gewesen wäre, i^{3d} sich spaltet. Der älteste paarige Internlobus I^3 kommt auf diese Weise auf der Innenseite neben den Antisiphonallobus und nicht auf die Innenseite neben den Laterallobus L^1, wie bei *Indoceras*, zu stehen. Der sogenannte 2. Laterallobus bei *Oxynoticeras* ist also nicht homolog dem sogenannten 2. Laterallobus bei *Indoceras*, sondern dem Auxiliarlobus, der auf der Innenseite neben dem Antisiphonallobus steht, nämlich I^7. Es ist dann also auch umgekehrt der bei *Oxynoticeras* nächst dem Antisiphonallobus stehende paarige Internlobus I^3 dem bei *Indoceras* auf der Außenseite nächst dem 1. Laterallobus stehenden I^5 homolog, da beide in der gleichen Weise entstanden sind, nur daß bei *Oxynoticeras* derselbe auf die Innenseite, bei *Indoceras* auf die Außenseite rückte. Bei *Oxynoticeras* haben wir also einen Fall ventropartiter Spaltung, die nachher in die rein dorsopartite übergeht, während bei *Indoceras* das Gesetz der dorsoalternierenden Spaltung herrscht.

Jedoch machen sich bei *Oxynoticeras* nicht nur ganz andere Gesetze in der Differenzierung der Lobenlinie als bei *Indoceras* geltend, sondern die Differenzierung ist bei jenem in früheren Stadien eine größere als bei diesem.

Es kann daher *Indoceras* nicht von *Oxynoticeras* abstammen. An und für sich wäre als Beweis hierfür schon genügend, daß bei *Oxynoticeras* die 1. Sutur bereits differenzierter ist als bei *Indoceras*. Da sich nun aber noch überdies bei beiden ein verschiedenes Gesetz der Differenzierung geltend macht, so muß eine Abstammung als ganz ausgeschlossen gelten.

Nun haben aber die involuten Schalen beider Arten eine sehr große Aehnlichkeit, insbesondere haben beide einen spitzbogenförmigen, lateral komprimierten Querschnitt gemein. Auch die entwickelten Lobenlinien haben gewisse Aehnlichkeit. Die allmähliche Entwicklung der Suturen beider Arten

resp. die Gesetze, unter denen diese Entwicklung vor sich geht, geben hier wiederum ein Beispiel, wie unsicher es ist, Stammbäume ganzer Ammonitenfamilien auf äußere Merkmale hin aufzubauen. Welchen Umfang und welche Bedeutung die Konvergenzen bei den Ammoniten erreichen, geht aus dem Studium der von Mojsisovics gebrachten Abbildungen und Beschreibungen der obertriassischen Ammoneen hervor. Hierauf wird später kurz zurückzukommen sein.

Ein weiteres Resultat ist, daß der Gegensattel erheblich später als der Mediansattel auftritt. Bei manchen Formen, bei denen der Internlobus erst nach dem Externlobus auftritt (wie z. B. bei *Indoceras*), kommt überhaupt kein Gegensattel zur Ausbildung, und beim *Oxynotus*, bei dem ja gerade das Umgekehrte der Fall ist, erscheint der Gegensattel verhältnismäßig erst spät. Ich glaube daher, daß man sehr wohl mit der Möglichkeit rechnen kann, daß bei allen Formen, bei denen ein Gegensattel auftritt, auch der Internlobus v o r dem Externlobus erscheint.

No. 2 ist ein kleines, typisch hochmündiges, in Brauneisenstein und Schwefelkies verwandeltes Stück ohne Wohnkammer von ca. $4^3/_4$ Windungen und 13,2 mm größtem Durchmesser (s. Taf. I [XXXII], Fig. 16). Leider konnten nur die Maße der letzten Windung genommen werden, da das Stück beim Abbrechen mit Ausnahme der innersten Windungen in kleinere Teile zerfiel. Ein „Protokonch", sowie eine asymmetrische Drehung der Embryonalkammer fehlten.

Die 3 ersten Suturen folgen kurz aufeinander und weichen kaum von den bei No. 1 beschriebenen ab. Der Außensattel der 1. Sutur ist mäßig breit bei bedeutender Höhe, der Mediansattel der 2. ist etwas breiter und auch gewölbter als der bei No. 1. Was jedoch besonders auffällt, ist, daß sich hier eine durch die 1. und 2. Sutur scharf begrenzte Einschnürung vorfindet, die durch eine Brücke, welche von der Spitze des Externsattels der 1. Sutur zum Mediansattel der 2. hinüberreicht, unterbrochen wird (s. Taf. I [XXXII], Fig. 12). An derselben Stelle zeichnet J. P. Smith eine Einschnürung bei *Baculites*. Bei *Oxynoticeras* kann aber diese Einschnürung kaum als eine echte Einschnürung gedeutet werden, denn zunächst hat ihr Boden keine glatte Oberfläche wie die übrige Schale, sondern ist von unregelmäßigen Rauheiten bedeckt, ferner ist die Tiefe der Einschnürung nicht konstant. Die ganze Erscheinung deutet mehr auf Störungen hin, auf die ich erst im allgemeinen Teil zurückkommen werde.

Die Hälfte der 2. Windung ist auffallend kugelig aufgebläht. Bei der ganzen Windung ist die Höhe eine sehr ungleichmäßige, wodurch der Umgang ein eigentümlich viereckiges Aussehen erhält (s. Taf. I [XXXII], Fig. 15). Der Querschnitt ist extrem niedermündig, denn die Dicke ist ca. doppelt so groß wie die Höhe. Die Oberfläche ist ohne jede Spur von Rippen oder Kiel. Beinahe am Ende der Windung — ca. 330° von der 1. Sutur entfernt — treten kurz nacheinander zwei kräftige Einschnürungen auf, mit welchen der *Oxynotus* in das Metakonchoidalstadium übertrat; sie fallen ziemlich genau mit der 8. Lobenlinie zusammen. Kurz nach ihnen stellt sich ein zunächst äußerst feiner, jedoch rasch schärfer werdender Kiel ein und die ersten ungleichmäßigen, als breite, leicht gewölbte Flächen erscheinenden Rippen, von denen einige stärker als die übrigen hervortreten. Auch ist diese primitive Berippung bald auf der rechten, bald auf der linken Seite stärker. Obwohl während der ganzen 3. Windung das Stück noch niedermündig ist, indem erst am Schluß derselben die Höhe der Dicke so ziemlich gleichkommt, werden doch die auf dem 2. Umgang noch sehr aufgeblähten Flanken bedeutend flacher, die Involubilität nimmt rasch zu, und der Querschnitt wird immer höher, spitzbogenförmig, indem die Dicke nur langsam, die Höhe dagegen rasch zunimmt.

Die erste Anlage zur Zweiteilung der Rippen ist schon ziemlich früh, etwa in der Mitte des

dritten Umganges in der Weise zu bemerken, daß sich die die Rippen darstellenden, ungleichmäßigen, radialen Wölbungen der Schale nach oben verbreitern. Scharfe Rippen treten hier — die gleiche Erscheinung wurde an einer großen Anzahl Oxynoten beobachtet — erst auf der letzten Windung auf, auf welcher sie diejenigen Charaktere zeigen, wie sie bei Beschreibung des Genus geschildert wurden (s. p. 8). Zwischen den geteilten Rippen finden sich immer ungeteilte und solche, die sich erst weiter oben teilen.

Vollständig konnte besonders die 3. Lobenlinie beobachtet werden; der paarige Externsattel ist ziemlich breit, L^1 nicht sehr tief und i^{3v} zieht sich stark auf die Internseite hinüber (s. Tafel IV [XXXV], Fig. 1; 3. Sutur, sowie Tafel I [XXXII], Fig. 14). Obwohl die Spaltung von i^1 sich erst auf dieser Sutur vollzogen hatte, war doch I^3 verhältnismäßig sehr tief. Die Weiterentwickelung geht, was Spaltung der Sättel und Hinübersetzen derselben über die Naht anbetrifft, in der gleichen Weise wie bei No. 1 vor sich. i^{3v} spaltet sich schon scharf auf der 5. Sutur. Auf der 9. Sutur zeigt sich im Grunde von L^1 eine kleine Zuspitzung: Das Goniatitenstadium ist damit überwunden. Bei der 10. Sutur spaltet sich i^{4d}, auf der 11. erscheinen $\mathfrak{Z}^6$ und i^6, auf der 15. spaltet sich i^{5d}, womit ein Hinüberrücken von Sätteln über die Naht ihren Abschluß gefunden hat. Die Formel ist dann:

$$\mathfrak{c}^2\,\mathfrak{E}^2\,e^2\,L^1\,i^{4v}\,I^4\,i^{5v}\,I^5\,i^{7v}\,I^7\,i^{7d}\,I^3\,i^{3d}\,\mathfrak{Z}^6\,i^6.$$

Bei der 16. Sutur bemerkt man, wie sich der Mediansattel $\mathfrak{c}^2$ unmittelbar über der Medianlinie spaltet. Diese Spaltung ist jedoch nur eine scheinbare, die bei der 24. Sutur wieder aufhört. Bei den Suturen, bei denen diese Erscheinung auftritt, bemerkt man, wie neben dem neu entstandenen Scheinlobus der aufsteigende Ast des Sattels sich noch in gleicher Weise, nur in einer feineren Linie, fortsetzt, wie wenn der Sattel ganz geblieben wäre (siehe Tafel IV [XXXV], Fig. 1, Sut. 16—24). Wahrscheinlich ist die Erklärung hierfür darin zu suchen, daß das Septum am Kiel schließlich beinahe horizontal läuft und die Schalenwand schon berührt, bevor der Sattel ganz zur Ausbildung gekommen ist, um alsdann wieder frei zu werden und erst dann fast mit der Schalenfläche zu verwachsen. Durch die starke Krenulation des Kiels wird dieser Vorgang wesentlich erleichtert.

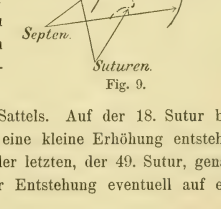


Fig. 9.

Interessant ist auch die Entstehung eines sonderbaren neuen Sattels. Auf der 18. Sutur bemerkt man nämlich, wie im Grunde des vorher völlig gerundeten I^5 eine kleine Erhöhung entsteht: Die Anlage zu einem neuen Sattel, der sich rasch vergrößert und auf der letzten, der 49. Sutur, genau so groß wie z. B. i^{5v} ist, so daß man hier ohne die Kenntnis seiner Entstehung eventuell auf ein größeres Alter schließen könnte.

Die Entstehung des Sattels ist auch hier am einfachsten durch Emporwölben des Lobusbodens zu erklären; die Entstehung wäre also die gleiche, wie die des Mediansattels. Das Symbol für den neuen Sattel müßte also i^8, dasjenige des vorherigen, jetzt nun durch i^8 zweigeteilten I^5 müßte nun $\mathfrak{Z}^8$ sein.

Wenn man nun diese Symbole in die Lobenformel einsetzt, so könnte man bei Betrachtung der Formel leicht zu dem Schlusse neigen, es seien 2 Loben $\mathfrak{Z}^8$ vorhanden, während in Wirklichkeit doch nur einer, der durch i^8 in zwei Teile geteilt wird, vorhanden ist. Ich setze daher, wenn außerhalb der Medianebene, d. h. wenn außer dem Median- und dem Gegensattel auch noch andere Sättel der Sutur

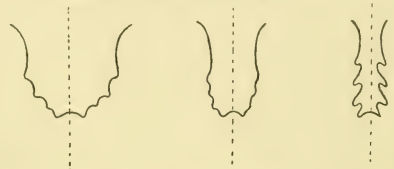
durch Emporwölben eines Lobusbodens entstehen, diesen Sattel samt dem Lobus, aus dem er entstanden ist, in Klammer. Die obige Formel muß dann heißen:

$$\mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} (\mathfrak{Z}^8 i^8 \mathfrak{Z}^8) i^{7v} I^7 i^{7d} I^3 i^{3d} \mathfrak{Z}^6 i^6.$$

Während nun ferner mit Ausnahme des Externsattels alle Sättel bei der 20. Sutur noch ganzrandig sind, spaltet sich i^{7d} unerwartet schon auf dieser Lobenlinie. Man könnte geneigt sein, dies als die Fortsetzung der dorso-partiten Spaltung zu betrachten, indes haben wir es hier, wie uns ein später beschriebenes Stück zeigt, nur mit dem Anfang der später großen Zerschlitzung von i^{7d} zu tun. Die hierdurch entstandene Einbuchtung in i^{7d} sieht genau so aus und verhält sich auch fernerhin wie jeder Lobus: sie wird bald auffallend, bedeutend tiefer wie z. B. I^7 und I^5 und zackt sich später überdies, so daß wir sie ohne Kenntnis ihrer Entstehung leicht für einen der ältesten Loben halten könnten.

Der älteste paarige Internsattel i^{3d} spaltet sich gleichzeitig mit i^{4v}, allerdings erst auf der 41. Sutur. Was die Zerschlitzung des paarigen Außensattels e^2 anbetrifft, so tritt die erste Einbuchtung auf der 10. Sutur und zwar auf der ventralen Seite, die zweite auf der 16. Sutur und auf der dorsalen Seite auf. Beide vertiefen sich dann rasch und auf der 23. Sutur spaltet sich weiterhin das gebildete mittlere und ventrale Blatt des Externsattels. Die Zackung nimmt alsdann rasch zu, so daß e^2 auf der 49., als der letzten und zugleich bestentwickelten Sutur des Stückes, gerade nicht tief, immerhin aber schon vielfach zerschlitzt aussieht.

Auffallend ist auch der von Anfang an sich sehr rasch vertiefende Antisiphonallobus $\mathfrak{Z}^6$, der beinahe so weit als $\mathfrak{E}^2$ hinabreicht, sowie die außerordentliche Schmale desselben, denn er hat gerade in der durch den Kiel des nächst niedrigen Umgangs gebildeten Medianfurche Platz. Auf der 30. Sutur ist das erste Anzeichen einer beginnenden Zackung, die zuletzt auf der 49. schon ziemlich vorgeschritten ist, bemerkbar. Daß diese Zackung nicht wie bei den anderen Loben nach unten, sondern nach der Seite hin stattfindet, ist anfangs zwar etwas auffallend, aber bei der großen Schmale des Lobus leicht erklärlich, wie in nachstehender Figur illustriert wird.



a. breiter Lobus. *b. mittelbreiter Lobus.* *c. schmaler Lobus.*

Fig. 10.

No. 3 (Hierzu Tafel III [XXXIV], Fig 3 und Taf. I [XXXII], Fig. 17, 18, 19). Ein typisches *Oxynoticeras oxynotum compressum.* Wegen der vollständigen Verkiesung und der infolgedessen überaus schwierigen Präparation konnte dieses Stück nicht ganz bis auf die Embryonalblase zerlegt werden. An Maßen der 1. Windung, die beinahe ganz durch die Embryonalblase repräsentiert wird, konnten daher nur die in diesem Falle gleichen Werte von d^1, d^2, d^3 und $d^4 = 0{,}83$ mm gewonnen werden. Immerhin war das Stück so weit präpariert, daß die 1. und 2. Sutur, die sich aber in nichts von den bereits beschriebenen unterschieden, deutlich sichtbar waren. Im ferneren Verlauf waren jedoch weder die 3. noch irgend eine der folgenden bis F^{5} zu sehen infolge der rauhen Kiesschicht, welche die

Extern- und Internseite bedeckte und die sich weder durch mechanische noch durch chemische Hilfsmittel entfernen ließ. Die Dimensionen der 2. Windung sind folgende:

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^6 = 0{,}30$	$R^6 = 0{,}32$	$d^6 = 0{,}84$	$h^6 = ?$	$D^6 = 1{,}44$	$F^6 = ?$	$F^6 = 0$
$r^6 = 0{,}46$	$R^6 = 0{,}51$	$d^6 = 0{,}89$	$h^6 = ?$	$D^6 = 1{,}44$	$F^6 = ?$	$F^6 = 0$
$r^7 = 0{,}55$	$R^7 = 0{,}65$	$d^7 = 0{,}95$	$h^7 = 0{,}35$	$D^7 = 1{,}77$	$F^7 = ?$	$F^7 = 0$
$r^8 = 0{,}61$	$R^8 = 0{,}93$	$d^8 = 1{,}06$	$h^8 = 0{,}41$	$D^8 = 2{,}19$	$F^8 = ?$	$F^8 = 0$

F^5 und F^6 sind sehr aufgebläht; die ganze Windung hat ein viereckiges Aussehen. Einschnürungen am Schluß der Windung, wie sie sonst bei allen anderen Exemplaren beobachtet wurden, sind nicht vorhanden, allein auf F^7 und F^8 tritt eine deutliche Abflachung der Schale ein. Nach dieser Abflachung, die nicht anders als eine nur schwach zum Ausdruck kommende Einschnürung gedeutet werden kann, zeigen sich sofort der Anfang des vorläufig allerdings noch äußerst schwachen Kiels, sowie Spuren beginnender Berippung; beides ist jedoch nur bei günstiger (d. h. schief einfallender) Beleuchtung zu beobachten. Während der Kiel bald kräftig hervortritt, behalten die Rippen ihren unbestimmten Charakter bis zur letzten Windung, so daß es nicht möglich war zu bestimmen, in welchem Wachstumsstadium, resp. bei welcher Größe die Teilung der Rippen auftrat.

Wie aus einem Vergleich der Werte d und h hervorgeht, übertrifft die Breite die Höhe am Schluß der 2. Windung noch um das $2^1/_2$-fache. Dies ändert sich ziemlich rasch mit der 3. Windung.

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^9 = 0{,}70$	$R^9 = 1{,}12$	$d^9 = 1{,}18$	$h^9 = 0{,}45$	$D^9 = 2{,}60$	$F^9 = ?$	$F^9 = ?$
$r^{10} = 0{,}92$	$R^{10} = 1{,}26$	$d^{10} = 1{,}30$	$h^{10} = 0{,}75$	$D^{10} = 3{,}08$	$F^{10} = ?$	$F^{10} =$ ca. 3
$r^{11} = 1{,}12$	$R^{11} = 1{,}48$	$d^{11} = 1{,}52$	$h^{11} = 0{,}83$	$D^{11} = 4{,}10$	$F^{11} = 1$	$F^{11} =$ ca. 3
$r^{12} = 1{,}26$	$R^{12} = 1{,}82$	$d^{12} = 1{,}78$	$h^{12} = 0{,}89$	$D^{12} = 5{,}00$	$F^{12} = 2$	$F^{12} = 3$—4

Auch diese Windung ist noch sehr niedermündig. Auf der zweiten Hälfte derselben, auf F^{11}, wird dann auch wieder eine Lobenlinie auf der Externseite vollständig sichtbar. Die sehr schwachen und undeutlichen Rippen sind unregelmäßig verteilt, so daß die Schale stellenweise ganz glatt erscheint. Der Anfang der Windung, mit F^9 so ziemlich zusammenfallend, fehlte gänzlich. Irgend etwas Bemerkenswertes weist die Windung im übrigen nicht auf. Sogar bei der 4. Windung ist die Niedermündigkeit erst am Schlusse überwunden. Die Lobenlinien sind wohl sämtlich zu sehen, doch ist der median gelegene Teil öfters so verkiest, daß einigemal der Mediansattel und die ventrale Seite des Außensattels sich dem Blicke entziehen.

Dimensionen [1]):

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^{13} = 1{,}8$	$R^{13} = 2{,}6$	$d^{13} = 1{,}9$	$h^{13} = 1{,}4$	$D^{13} = 5{,}6$	$F^{13} = 2$	$F^{13} = 4$
$r^{14} = 2{,}3$	$R^{14} = 3{,}2$	$d^{14} = 2{,}0$	$h^{14} = 1{,}9$	$D^{14} = 8{,}4$	$F^{14} = 2$	$F^{14} = 5$
$r^{15} = 2{,}9$	$R^{15} = 4{,}0$	$d^{15} = 2{,}2$	$h^{15} = 2{,}5$	$D^{15} = 10{,}2$	$F^{15} = 2$	$F^{15} = 6$
$r^{16} = 3{,}8$	$R^{16} = 5{,}2$	$d^{16} = 2{,}6$	$h^{16} = 3{,}4$	$D^{16} = 13{,}2$	$F^{16} = 2$	$F^{16} = 14$

Während, wie auf den vorhergehenden Windungen, auch auf F^{13}, F^{14} und F^{15} die Rippen wenig scharf ausgeprägt, ja zum Teil nur schwer sichtbar sind, kommen dieselben auf F^{16} und dem letzten Teil des Stückes sehr scharf zum Ausdruck. Sie beginnen auch hier erst wieder, wenn die Seiten beginnen parallel zu laufen (also nicht schon an der Naht), zuweilen, wenn auch viel seltener, in der Mitte. Letztere dürfen aber wohl immer als schwache Aeste stärkerer Rippen, deren Teil- oder Knotenpunkt sehr undeutlich ist, angesehen werden. Die meisten Rippen spalten sich am Grunde, viele erst in der Mitte, manche gar nicht. Die gespaltenen und ungespaltenen wechseln nicht sehr regelmäßig miteinander ab. Ihre übrigen Merkmale sind dieselben wie die bereits beschriebenen. Die

1) Da die einzelnen Maße hier bedeutend größer sind, sind sie nur auf eine Dezimale berechnet.

durch die Rippen auf dem Kiel gebildeten Erhöhungen betragen an diesem kleinen Stück am Schlusse der nächsten Windung bis zu 0,25 mm. Diese letzte Windung ist nicht mehr vollständig, sondern nur zu $^3/_4$ erhalten. An ihr gelangen speziell die Lobenlinien am schönsten zum Ausdruck.

Dimensionen:

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^{17} = 4{,}7$	$R^{17} = 6{,}2$	$d^{17} = 2{,}8$	$h^{17} = 3{,}6$	$D^{17} = 16{,}2$	$F^{17} = 4$	$F^{17} = 15$
$r^{18} = 6{,}1$	$R^{18} = 8{,}0$	$d^{18} = 3{,}2$	$h^{18} = 4{,}8$	$D^{18} = —$	$F^{18} = 4$	$F^{18} = 12$
$r^{19} = 7{,}6$	$R^{19} = 9{,}9$	$d^{19} = 3{,}8$	$h^{19} = 5{,}9$	$D^{19} = —$	$F^{19} = 6$	$F^{19} = 15$

Da die letzte Windung von einem Septum begrenzt wird, so kann das vorliegende Stück nur einen (aber höchst wahrscheinlich größten) Teil einer größeren Scheibe darstellen. Dasjenige, was dieses Stück ganz besonders von anderen unterscheidet, ist die ungleichmäßige Ausbildung der Lobenlinie auf beiden Seiten. Leider war die Internseite derart verkiest, daß es unmöglich war, die interne Hälfte der Suturen herauszupräparieren. Dies ist nun allerdings sehr mißlich, denn wenn die Suturen der Externseite ungleichmäßig ausgebildet sind, so darf man eventuell auf ein ähnliches Verhalten der Internseite schließen.

Was die Entwicklung der Lobenlinie anbetrifft, so waren, wie schon bemerkt, von der 3. Sutur an einige derselben nicht mehr zu sehen. Die 1. wieder sichtbare Sutur dürfte ihrer Entwicklung nach wohl die 8. darstellen. Hier darf man als sicher annehmen, daß die Entwicklung die gleiche wie bei den anderen Stücken war, so daß also auch die Symbole die gleichen sind. Ist deshalb die Innenseite auch nicht bekannt, so kann man trotzdem sagen, daß der sichtbare Teil der 8. Sutur folgende Elemente enthält:

einen unpaarigen Mediansattel e^2,
einen unpaarigen Externlobus $\mathfrak{E}^2$,
einen paarigen Außensattel e^2,
einen paarigen Laterallobus L^1,
einen paarigen Internsattel i^{4v},
einen paarigen Internlobus I^4,
einen paarigen Internsattel i^{4d}.

i^{4d} teilt sich schon auf der 9. Sutur, so daß wir hier die Formel hätten:

$$e^2 \mathfrak{E}^2 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} I^5 \ldots\ldots$$

Diese Elementenzahl wird bis zur 13. Sutur beibehalten, auf welcher sich der Internsattel i^{5d} über die Naht hinüberzieht.

Erst auf der 34. Sutur, und zwar auf der linken Seite, zieht sich dann wieder ein neuer Internsattel ein wenig von der Internseite über die Naht hinüber, was aber jedenfalls nur eine lokale Unregelmäßigkeit, nicht aber eine weitere Differenzierung darstellt.

Die Verschiedenheit in dem Verhalten der Lobenlinie auf beiden Seiten sind sehr große:

Auf der rechten Seite bemerkt man, daß das Goniatitenstadium bereits auf der 10. Sutur überwunden ist, indem sich im Grunde von L^1 eine kleine Zuspitzung zeigt. Bald jedoch (auf der 12. Sutur) zeigt der Lobus eine weitere Spitze, der fernerhin (auf der 20. Sutur) eine dritte folgt, so daß also auf der rechten Seite L^1 folgende Entwicklung zeigt:

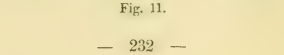


Fig. 11.

Diese Dreispitzigkeit von L^1 wird beibehalten, nur zackt sich später zunächst der rechte, dann der linke Finger.

Auf der linken Seite bleibt L^1 bis zur 13. Sutur voll gerundet. Die fernere Entwicklung von L^1 ist hier folgende:

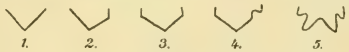


Fig. 12.

so daß die anfängliche Einspitzigkeit in Vierspitzigkeit übergeht.

Bei I^4 ist der Vorgang dagegen gerade so ziemlich umgekehrt. Auf der linken Seite tritt die erste Differenzierung auf der 18. Sutur dadurch ein, daß sich im Grunde dieses Lobus eine kleine Spitze zeigt. Schon auf der nächsten, der 19. Sutur, ist er deutlich dreispitzig. Von der 27. bis zur 34. Sutur ist I^4 dagegen scheinbar wieder zweizackig, indem die 3. Spitze beinahe vollkommen verschwindet. Von der 34. bis zur 37. Sutur ist I^4 dagegen wieder deutlich dreizackig.

Auf der rechten Seite zackt sich I^4 erst auf der 22. Sutur und zwar dadurch, daß sich der Lobusboden abflacht, also jetzt schon die erste Spur nicht von Ein-, sondern Zweispitzigkeit hervortritt. Auf der 25. Lobenlinie ist I^4 schon deutlich dreispitzig; diese Eigenschaft behält der Lobus bis zur 37. Sutur bei.

Was I^5 anbetrifft, so ist er auf der rechten Seite bis zur 31. Sutur zwar tief, aber doch voll gerundet. Auf dieser Lobenlinie spitzt sich nun I^5 zu und geht auf der 34. Sutur in einen zweizackigen Lobus über. Auf der rechten Seite macht sich ein gänzlich verschiedenes, erst später näher beschriebenes Verhalten geltend.

Zackung der Sättel: Der Mediansattel ist schon auf der 20. Sutur deutlich zweizackig. Hier erhalten also nicht, wie den anderen Exemplaren, zuerst die Flanken Einbuchtungen. Diese treten vielmehr erst auf der 25. Sutur auf und auf der 37. tritt eine weitere Zackung ein.

Der paarige Außensattel e^2 hat auf beiden Seiten auf der 20. Sutur je zwei Einbuchtungen. Die erste Anlage zur Zackung trat aber sicher schon früher auf der nicht sichtbaren (weil verkiesten) ventralen Seite von e^2 ein. Die weitere Zerschlitzung verläuft dagegen scheinbar gänzlich verschieden, beim näheren Zusehen aber nur insofern, als die Größe der Zacken und die Tiefe der Einbuchtungen auf beiden Seiten verschieden sind, was am besten aus Taf. III (XXXIV), Fig. 3 ersichtlich ist.

i^{4v} zeigt auf der linken Seite auf der 34., auf der rechten auf der 31. Sutur die erste Einbuchtung. Merkwürdigerweise zeigt i^{5v} auf der linken Seite schon auf der 22. Sutur (also viel früher wie i^{4v}) die erste Teilung, auf der rechten Seite dagegen erst auf der 31. i^{7v} spaltet sich links auf der 37. Sutur.

Besonders auffallend ist das Erscheinen von zwei neuen Sätteln auf der rechten Seite. Auf der 19. Sutur zeigt sich im Grunde von I^5, ohne daß sich derselbe vorher abgeflacht hätte, ein kleiner Sattel.

Wie bei No. 2, ist es auch hier kaum anders denkbar, als daß dieser Sattel durch Wölbung des Lobusbodens entstanden ist. Auf der 22. Sutur erscheint nun — und dies ist das Merkwürdige — auf der rechten Seite dieses Sattels ein kleiner neuer, der sich zwar im gleichen Maße wie ersterer vergrößert, aber gerade wegen seiner späteren Entstehung nie die Größe desselben erreicht. Da man nun annehmen darf, daß auch hier dem ersten auf diese Weise entstandenen Sattel das Symbol i^3 zu-

kommt, so dürfte i^9 für den zweiten Sattel die richtige Bezeichnung sein. Der Lobus $\mathfrak{I}^5$ bleibt derselbe, nur daß er jetzt dreigeteilt ist. Dem sichtbaren, d. h. externen Teil der Lobenlinie käme nun folgende Formel zu:

$$e^2 \mathfrak{E}^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{5v} (\mathfrak{I}^6 i^9 \mathfrak{I}^8 i^8 \mathfrak{I}^8) i^{7v} I^7 \ldots$$

No. 4 (hierzu Taf. I [XXXII], Fig. 21—24). Ein kleines *Oxynoticeras oxynotum depressum*. Dieses Stück unterscheidet sich schon durch sein Aeußeres von den bereits beschriebenen. Vor allem ist es bei gleicher Größe nicht so hochmündig, ferner konvergieren die Seiten rascher in den Kiel, wodurch letzterer an Schärfe verliert und die Windungen ein gerundeteres Aussehen bekommen.

compressus *depressus.*

Fig. 13.

Bei gleicher Dicke sind deshalb die Werte von r und R ziemlich, teilweise bedeutend kleiner als beim *compressus*. Das Stück konnte vollständig bis zur Embryonalkammer zerlegt werden. Diese zeigte den großen Vorteil, daß beim Präparieren auf der einen Seite die Hälfte des 2. Septums hängen blieb, wodurch der interne Teil der 2. Sutur beobachtet und diese sehr gut mit der 1. verglichen werden konnte.

Protokonch und Drehung der Embryonalkammer fehlten wieder vollkommen.

Die Dicke der Embryonalkammer betrug $d^1 = 0{,}69$ mm, die ganze Höhe 0,48 mm, die spätere Höhe 0,17 mm. Die 1. Sutur zeigt einen hohen, hier an der Spitze abgeflachten Außensattel, einen Lateralobus L^1, einen scheinbaren Seitensattel, einen Innensattel und Innenlobus. Die 2. Lobenlinie folgt in kurzem Abstand auf die 1., so daß der Grund von $\mathfrak{E}^2$ beinahe die Spitze des Außensattels der 1. Sutur berührt. Durch das, durch den scheinbaren Seitensattel der 1. Sutur hervorgerufene „Reiten" (nach Branco) nimmt das 2. Septum nicht die ganze Breite der Embryonalkammer ein, sondern eine kleine Ecke an den Endpunkten der Drehachse bleibt vom 1. Septum unbedeckt, so daß hier das 1. Septum vom 3. zwar nicht direkt berührt wird, aber doch demselben ohne Zwischenwand gegenübersteht (s. Taf. I [XXXII], Fig. 20). Der interne Teil der 2. Sutur zeigt einen Internsattel und einen Internlobus. Eine Einschnürung zwischen beiden Suturen war nicht vorhanden, aber die Oberfläche war wieder rauh, wenn auch nicht in dem Maße, wie bei vorletztem Exemplare. Dagegen zeigten sich an der Seite des aufsteigenden Astes von e^1 eine Reihe feiner mit diesem parallelen, jedoch undeutlicher Linien. Es könnte nun die Vermutung nahe liegen, daß diese Linien teilweise erhaltene Lobenlinien des zwischen dem 1. und 2. Septum möglicherweise vorhanden gewesenen vergänglichen Stadiums darstellen. Einen bestimmten Schluß aus diesem, überdies nur einmal beobachteten Vorhandensein dieser Linien ziehen zu wollen, würde mir indes doch als sehr gewagt erscheinen.

Bei der folgenden Windung konnten zwar die Lobenlinien, nicht aber die Maße ermittelt werden, da die Oberfläche unglücklicherweise, und besonders an den Maßpunkten mit einer rauhen Kiesschicht bedeckt war. Am Ende der anfangs sehr aufgeblähten, viereckigen Windung trat eine einzige sehr breite, jedoch nicht tiefe Einschnürung auf. Auf die 3. Windung, bei der gleichfalls keine Maße genommen werden konnten, entfallen der Anfang der vorläufig breiten undeutlichen Rippen und des hier besonders feinen Kiels.

4. Windung (Dimensionen).

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^{13} = 1{,}1$	$R^{13} = 1{,}4$	$d^{13} = 1{,}4$	$h^{13} = 0{,}8$	$D^{13} = 3{,}5$	$F^{13} = 2$	$F^{13} = 3$
$r^{14} = 1{,}3$	$R^{14} = 1{,}7$	$d^{14} = 1{,}7$	$h^{14} = 1{,}0$	$D^{14} = 4{,}2$	$F^{14} = 3$	$F^{14} = 3$
$r^{15} = 1{,}6$	$R^{15} = 2{,}1$	$d^{15} = 2{,}0$	$h^{15} = 1{,}3$	$D^{15} = 5{,}2$	$F^{15} = 2$	$F^{15} = 3$
$r^{16} = 1{,}8$	$R^{16} = 2{,}5$	$d^{16} = 2{,}1$	$h^{16} = 1{,}4$	$D^{16} = 6{,}9$	$F^{16} = 3$	$F^{16} = 3$

Die 5. und letzte Windung hat die Dimensionen:

					Suturen auf:	Rippen auf:
$r^{17} = 2{,}1$	$R^{17} = 3{,}1$	$d^{17} = 2{,}3$	$h^{17} = 1{,}7$	$D^{17} = 8{,}0$	$F^{17} = 2$	$F^{17} = 2$
$r^{18} = 2{,}6$	$R^{18} = 4{,}4$	$d^{18} = 2{,}6$	$h^{18} = 2{,}7$	$D^{18} = 9{,}9$	$F^{18} = 3$	$F^{17} = 3$
$r^{19} = 3{,}2$	$R^{19} = 4{,}9$	$d^{19} = 2{,}9$	$h^{19} = 2{,}8$	$D^{19} = \frown$	$F^{19} = 4$	$F^{19} = 3$
$r^{20} = 4{,}0$	$R^{20} = 5{,}5$	$d^{20} = 3{,}2$	$h^{20} = 3{,}0$	$D^{20} = —$	$F^{20} = 5$	$F^{20} = 5$

Wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich, ist dieses Stück bis zum Schlusse niedermündig. Nur r hat schließlich den Wert von d an Größe überflügelt. Bei Beginn dieser letzten Windung werden alle Rippen sofort sehr scharf. Mit Ausnahme einer einzigen sind auch alle und zwar am Grunde zweigeteilt. Der immer noch nicht sehr kräftige Kiel ist leicht krenuliert.

Eine Wohnkammer fehlt, da das Exemplar durch das 34. Septum begrenzt wird.

Die Lobenlinie ist auf beiden Seiten gleich ausgebildet. Im ganzen zählt man 34 Suturen (Taf. III [XXXIV], Fig. 2). Ihre Entwicklung bietet nicht viel Besonderes und geht im gleichen Rahmen wie diejenige von No. 1 vor sich: i^1 spaltet sich auf der 3., i^{3v} auf der 6., i^{4d} auf der 10., i^{5d} jedoch erst auf 19. Sutur. Der Gegensattel i^6 erscheint auf der 13. Lobenlinie. Das Goniatitenstadium ist mit dem 9. Septum überwunden.

Mit Ausnahme von I^7 sind auf der 34. Sutur bereits alle Loben gezackt, alle Sättel dagegen, mit Ausnahme des unpaarigen Mediansattels e^2 und des paarigen Externsattels e^2, noch voll gerundet.

No. 5. Ein sehr hochmündiges, in Schwefelkies verwandeltes, in der Medianebene durchschnittenes und angeschliffenes Stück mit Wohnkammer. Diese umfaßt ca. 180°, ist jedoch nicht ganz erhalten, da ein Mundsaum fehlt.

Obwohl nun das Führen eines genauen Medianschnittes mit so großen Schwierigkeiten verbunden ist, daß derselbe nie als absolut median bezeichnet werden dürfte und deshalb Messungen an einem derartigen Exemplare mehr oder weniger ungenau wären, so kann man durch einen derartigen Schnitt doch manches besser erkennen, als es ohne einen solchen möglich wäre. So sehen wir hier z. B., daß beim Beginn der Versteinerung der Protokonch schon fehlte, wenn er überhaupt vorhanden war, denn sofern er nicht etwa ganz seitlich an der Embryonalkammer angebracht war, hätte der Medianschnitt auch ihn durchschneiden müssen. Ferner läßt sich Zahl und Abstand der einzelnen Septen genau verfolgen und endlich ebenso der Verlauf des Sipho, der immer, wie vorliegendes Stück zeigt, ganz extern hart am Kiele sich befindet.

Das letzte Septum folgt hart auf das zweitletzte, was auch an vielen anderen nicht näher beschriebenen Stücken beobachtet wurde; nach QUENSTEDT ist dies ein Anzeichen des ausgewachsenen Zustandes. Es ist aber zu bemerken, daß sich auch Suturen innerer Windungen ab und zu in kurzem Abstand folgen können.

No. 6 ist ein typischer *depressus* von 18,2 mm größtem Durchmesser, ohne besonders auffallende Eigenschaften, mit Ausnahme derjenigen, daß die Wohnkammer vollständiger als bei No. 5 und zwar in einer Länge von 240°, jedoch auch ohne Mundsaum, erhalten ist. Die Rippen sind bis ans Ende, ohne daß ihre Schärfe nachgelassen hätte, zu sehen, wogegen der Kiel an Schärfe verliert. Da

nun die bekannte Länge der Wohnkammer bereits 240°, das noch fehlende Stück aber unbekannt ist, so darf man annehmen, daß die Länge der Wohnkammer eine verhältnismäßig große war. Weil das ganze Stück in harten Schwefelkies verwandelt war, so war ein Abbrechen der einzelnen Windungen nicht möglich. Die letzte Lobenlinie enthielt sämtliche Elemente und glich ganz derjenigen unter No. 2 beschriebenen letzten (49.) Sutur.

No. 7 (hierzu Taf. I [XXXII], Fig. 25) umfaßt stark zwei Windungen bei 1,1 mm Durchmesser. Suturen sind nicht zu erkennen, dagegen ist nicht ganz am Ende des Stückes eine nicht sehr tiefe Einschnürung bemerkbar. Das Auffällige ist jedoch, daß ca. die (1.) Hälfte der 2. Windung fehlt (wahrscheinlich weggewittert) mit Ausnahme des Sipho, der als dünner gebogener Strang frei sichtbar ist: Ein Beweis, daß die Umhüllung des Sipho aus relativ festem Material bestanden haben muß.

No. 8, ein *compressus*, ist das in der Tübinger Sammlung enthaltene größte Exemplar. Es ist ganz in Schwefelkies verwandelt, besitzt zwar keine Wohnkammer, zeigt aber alle Suturen der letzten Windung sehr schön und deutlich (s. Taf. I [XXXII], Fig. 31). Folgende Maße resp. Eigenschaften der letzten Windungen wurden festgestellt:

größter Durchmesser = 54,3,
größter Radius R = 33,3,
größter Windungsradius r = 29,0,
größte Dicke d = 9,75.
Anzahl der Suturen auf der letzten Windung = 22,
Anzahl der Rippen auf der letzten Windung = 22.

Da der innerste Teil nicht gut erhalten war, konnte die Anzahl der Windungen nicht festgestellt werden. Das ganze Stück ist ausgezeichnet hochmündig, am Ende desselben ist die Höhe mehr als doppelt so groß als die Dicke. Da es alle Eigenschaften eines typischen Oxynoten besitzt, so wurde es bei Beschreibung des Genus derselben zugrunde gelegt. Besonders schön sind an ihm die Rippen, die Teilung derselben etc., zu beobachten.

Die Zerschlitzung der einzelnen Elemente der Lobenlinie ist eine sehr große, doch nicht größer als diejenige der Suturen des zuletzt beschriebenen Stückes. Indes muß doch auf ein gerade hier besonders entwickeltes, aber auch an zahlreichen anderen Exemplaren beobachtetes Charakteristikum hingewiesen werden.

Beobachtet man nämlich die aufeinanderfolgenden Suturen, so bemerkt man eine Menge feiner Verbindungslinien, die gewöhnlich von einem Sattel der einen zum allernächst entfernten Lobus der folgenden Lobenlinie, und umgekehrt, verlaufen (s. Taf. II [XXXIII], Fig. 8). Die Erklärung dieser Tatsache dürfte wohl auf keine Schwierigkeiten stoßen, wenn man bedenkt, daß die Suturen dieser letzten Windung einander in dem sehr geringen Abstand von ca. 16° folgen, bei der Anlage eines neuen Septums also wahrscheinlich die engen Zwischenräume direkt an der Schale mit Wänden, die sich auf die Oberfläche der Schale als gerade Linien projizieren, ausgefüllt wurden. Dies erklärt auch die Tatsache, daß besagte Eigenschaft nur bei Exemplaren, bei denen die einzelnen Suturen sich sehr rasch folgen, vorkommt.

No. 9 (hierzu Taf. I [XXXII], Fig. 26—28). Dieses in Taf. I in natürlicher Größe abgebildete hochmündige Stück ohne Wohnkammer zeichnet sich dadurch aus, daß seine Windungen nicht in einer

(der Median-)Ebene liegen, sondern daß dieselben um die Drehachse in einer, allerdings flachen, Spirale angeordnet sind, so daß das Stück in der Ansicht der einen (rechten) Seite napfförmig vertieft, in derjenigen der anderen (linken) dagegegen kegelförmig erhöht erscheint. Links sind die Flanken auffallend aufgebläht, die Rippen auseinandergezogen und nur undeutlich zu erkennen, rechts dagegen sind die Flanken zusammengetrieben, gerunzelt und alle Rippen kommen scharf zum Ausdruck. Eine Verdrückung des Gehäuses post mortem ist nicht anzunehmen, da diese die verschiedene Skulptur der beiden Seiten nicht erklären würde. Die Abweichung ist als eine pathologische aufzufassen und in eine Kategorie mit den ähnlichen Erscheinungen bei den Raricostaten- und Bifer-Formen (D'ORBIGNYS *Turrilites Valdani*) zu bringen. Bei den stark evoluten Formen ist derartiges wohl häufiger als bei involuten, jedoch auch bei Oxynoten schon öfters beobachtet. QUENSTEDT, der für die sogenannten „Krüppel" ein scharfes Auge hatte, nennt derartige Oxynoten „eine wichtige Beigabe, die ganz besonders häufig in den Tonen unseres Lias β wiederkehrt. Die Stücke zeigen alle Wohnkammer, und drehen sich in der Profilansicht Fig. 33 zur Rechten, d. h. in die Lage des kriechenden Tieres gedacht zur Linken, wo der ziemlich tiefe Nabel liegt." Es ist hier zu beachten, daß QUENSTEDT niemals ventral genannt hat, „was seit Jahrhunderten Rücken" und demgemäß auch das „kriechende" Tier anders zur Schale orientierte, wie es gewöhnlich aus Analogie mit Nautilus geschieht.

QUENSTEDTS Hinweis auf das Kriechen der Tiere enthält die Argumentation, daß eine Bevorzugung der kriechenden Lebensweise statt des pelagischen Schwimmens an der Deformation der Schale beteiligt sei. Wir verweisen, ohne uns auf diesen Punkt näher einzulassen, auf SOLGERS[1]) anregende Arbeiten, in denen auch ein Kreide-Oxynot, der *Oxynoticeras heteropleurum*, eine Rolle spielt. Allerdings knüpft SOLGER an die Deformierung der Loben und deren Beziehung zu der beim Kriechen des Tieres resp. beim Nachziehen der Schale angestrengten Haftmuskulatur an. Wie vorsichtig man auf diesem Gebiet Schritt für Schritt setzen muß, zeigt wiederum eine QUENSTEDTsche Abbildung, nämlich die eines „Raricostatenkrüppels" (t. 24. f. 19), der eine Schale mit unsymmetrisch verlagertem Kiel, aber ganz symmetrisch gebliebene Lobenlinie zeigt. Es wäre zu wünschen, daß QUENSTEDTS großes Werk einmal die Ausnützung fände, die ihm gebührt. Auch *Harpoceras striatulum* und *capellinum* neigen zu exzentrischem Wuchs. Daß aber dieses allein nicht ausschlaggebend für die Lokomotion sein kann, lehren die pelagisch schwimmenden Janthinen.

No. 10 ist das innerste Stück eines größeren, beim Präparieren infolge der weit vorgeschrittenen Verwitterung zerbrochenen Exemplars. Es umfaßt, die Embryonalkammer, deren Durchmesser 0,73 mm beträgt, zu nicht ganz einer Windung gerechnet, ca. zwei Windungen. Weder „Protokonch", noch eine Drehung waren zu beobachten. Die Oberfläche war ganz glatt, dagegen zeigte sich zwischen

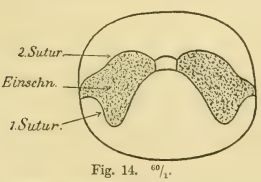


Fig. 14. $^{60}/_{1}$.

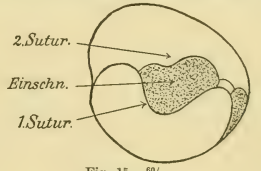


Fig. 15. $^{60}/_{1}$.

1) Ueber den Zusammenhang zwischen der Lobenbildung und der Lebensweise bei einigen Ammoneen. (V. Intern. Zool.-Kongr. 1901.) Die Lebensweise der Ammoniten (Naturw. Wochenschr. XVII. N. F. Heft 8).

der 1. und 2. Sutur die bereits beschriebene charakteristische Einschnürung, die wiederum durch eine von der Spitze des Außensattels der 1. Sutur zum Mediansattel der 2. führende, die Siphoumhüllung darstellende Brücke unterbrochen wurde. Der Außensattel der 1. Sutur ist hier nicht sehr hoch und ziemlich breit, der scheinbare Seitensattel ist dagegen ziemlich hoch. Dies letztere ist, wenn auch in geringerem Maße, auch bei der 2. Sutur der Fall.

Lobenlinien sind dann nicht mehr zu sehen. Der Anfang der 2. Windung war wieder kugelig aufgebläht. Die ganze 2. Hälfte derselben wurde eingenommen von drei breiten und tiefen Einschnürungen, wie sie ähnlich scharf ausgeprägt sonst an keinem anderen Stücke beobachtet worden waren.

No. 11 (hierzu Taf. II [XXXIII], Fig. 1—7 und 11—12, und Taf. IV [XXXV]), Fig. 2, ein typischer *compressus*, ist ein verhältnismäßig sehr großes Stück ohne Wohnkammer von 40 mm Durchmesser, 17,5 mm größtem Radius und $5^3/_4$ Windungen. Die innersten $2^3/_4$ Windungen waren jedoch nur schlecht erhalten; sie wurden daher durch ein anderes, genau $2^3/_4$ Umgänge zählendes, die nämlichen Größen- und Suturverhältnisse aufweisendes Stück ersetzt, welches dann weiter bis zur 3. Sutur zerlegt wurde, so daß hierdurch die Dicke der Embryonalkammer = 0,69 mm ermittelt werden konnte. Protokonch sowie Drehung wurden nicht beobachtet. Die weitere Schalenentwicklung (Taf. II [XXXIII], Fig. 1—7 und 11—12) verlief vollkommen normal.

Bis zu Beginn der 5. Windung war die Schale niedermündig; die alsdann eingetretene Hochmündigkeit nahm nun außerordentlich rasch zu, so daß am Ende der letzten Windung die Höhe sich zur Dicke wie 12,5 : 7 verhielt. Bei genannter Windung ist der Kiel sehr scharf, jedoch leicht krenuliert. Obwohl sämtliche Maße von *r*, *h*, *d* etc. genommen worden waren, verzichte ich doch wegen des zur Ergänzung der inneren Windungen eingesetzten passenden Stückes, dieselben anzugeben, da die Maße des letzteren eventuell doch manche kleine Abweichungen von den ehemaligen inneren Umgängen zeigen würden.

Die Entwicklung der Sutur konnte hier am besten von sämtlichen mir zu Gebote stehenden Stücken beobachtet werden, denn erstens konnte mit Hilfe des Ergänzungsstückes der Entwicklungsgang von der 1. Sutur an verfolgt werden und zweitens war an keinem anderen Exemplar eine besser entwickelte Sutur, wie es die letzte des vorliegenden Stückes war, zu entdecken. Da ferner die Entwicklung der Lobenlinie an diesem Stücke für *Oxynoticeras oxynotum* überhaupt typisch sein dürfte, so folgt ihre Beschreibung in dem allgemeinen Teil, d. h. dieser Beschreibung wurde No. 11 zugrunde gelegt (s. Taf. IV [XXXV], Fig. 2).

Zweiter Abschnitt.

Allgemeiner Teil.

1. Ontogenetische Betrachtungen.

a) Die Entwicklung der Schalenform.

Beobachtet sind:

1) Das Embryonalstadium,
2) das Metakonchoidal- oder *Oxynoticeras*-Stadium (nach Noetling).

Nach Noetling ist bei *Indoceras* ein Protokonch vorhanden; weder bei *Oxynoticeras* noch bei anderen Arten konnte ähnliches beobachtet werden. Daraus schließen zu wollen, bei diesen sei kein Protokonch im Sinne Noetlings vorhanden gewesen, wäre noch verfrüht, denn es ist möglich, daß der Protokonch aus einer äußerst zarten, zur Versteinerung völlig untauglichen Masse bestanden hat.

Das Embryonalstadium beginnt mit einer queren spindelförmigen Anfangskammer, deren Größenverhältnisse individuellen Schwankungen unterliegen, ohne daß hierbei die typische Form gestört würde, da die Höhe sich gleichmäßig mit der Dicke verändert. Typisch für das Embryonalstadium bei *Oxynoticeras* ist ferner die zwischen der 1. und 2. Sutur befindliche Einschnürung. Diese deutet auf gewisse Störungen hin.

Nach der 2. Sutur resp. bei Beginn der 2. Windung ist die Schale immer kugelig aufgebläht, ferner ist die Höhe keine gleichmäßig zunehmende, wodurch der Umgang ein viereckiges Aussehen erhält. Eine außerhalb der Medianebene stattfindende Drehung, wie sie *Indoceras* aufweist, wurde nicht beobachtet.

Am Ende der 2. Windung treten eine, meistens zwei, in seltenen Fällen auch drei tiefe Einschnürungen auf, mit welchen das Embryonalstadium seinen Abschluß gefunden hat und in das Metakonchoidalstadium übergeht. Dieses zeichnet sich hauptsächlich durch das Erscheinen des Kiels und der allmählich sich entwickelnden Rippen aus. Ferner sind die Windungen anfangs zwar noch niedermündig und besitzen gewölbte Flanken, doch diese beiden Eigenschaften verlieren sich sehr rasch, so daß bald die Höhe die Dicke erreicht und kurz darauf weit übertrifft, so daß die Windungen einen hoch spitzbogenförmigen Querschnitt und durch die schnelle Abnahme der seitlichen Wölbung ein lateral komprimiertes Aussehen annehmen.

Was die Involution (resp. Evolution) der Schale anbetrifft, so lassen sich zunächst allgemein folgende Fälle unterscheiden:

A. a. Niedermündig: $h < d$; $\frac{h}{d} < 1$.

b. Hochmündig: $h > d$; $\frac{h}{d} > 1$.

B. a. Evolut: $h = r$; $\frac{h}{r} = 1$.

b. Involut: $h < r$; $\frac{h}{r} < 1$.

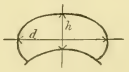


Fig. 16.

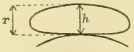


Fig. 18.

Fig. 17.

Es ist klar, daß die Relation $h > r$ nicht bestehen kann. Es ergeben sich nun die folgenden Kombinationen:

Aa. + Ba. Niedermündig-Evolut: $h < d$, $\frac{h}{r} > 1$ — $h = r$, $\frac{h}{r} = 1$; $\frac{r}{d} < 1$.

Aa. + Bb. Niedermündig-Involut: $h < d$, $\frac{h}{d} < 1$ — $h < r$, $\frac{h}{r} < 1$; $\frac{r}{d} < 1$.

Ab. + Ba. Hochmündig-Evolut: $h > d$, $\frac{h}{d} > 1$ — $h = r$, $\frac{h}{r} = 1$; $\frac{r}{d} > 1$.

Ab. + Bb. Hochmündig-Involut: $h > d$ $h < r$

$\frac{h}{d} > 1$ $\frac{h}{r} < 1$; $\frac{r}{d} > 1$.

Eine Form wird vollständig evolut sein, wenn: $r = h$ ist.

Dieser Fall tritt höchst wahrscheinlich niemals ein. Meist wird eine geringe Differenz zwischen r und h zu beobachten sein, so daß wohl in den häufigsten Fällen selbst bei Formen, die gemeinhin als evolut bezeichnet werden, die Relation $r > h$ besteht. Man muß also durch eine Reihe vergleichender Zahlenwerte ermitteln, welche Formen mit dem Ausdruck evolut bezeichnet werden sollen, d. h. die Grenze mathematisch festlegen.

Eine Form wird vollständig involut sein, wenn $r = h + r'$ ist, wobei r' die Länge des Radius des um 360° abstehenden Schalenteils bedeutet.

Daraus läßt sich die Größe der Involubilität berechnen. Dieselbe ist:

$$I = r - \mathrm{h} \quad = \mathrm{h} + r' - h \quad = r'.$$

Auch dieser Fall wird kaum zu konstatieren sein. In den meisten Fällen besteht die Relation:

$$r < h + r'.$$

Bezeichnen wir die Differenz zwischen r und $(h + r')$ mit f, so ist f der freie Teil der Schalenoberfläche $f = (h + r') - r$.

Dieser Wert wird $= 0$ sein, wenn $r = h + r'$ ist, also bei vollständiger Involution, er wird das Maximum erreichen, wenn $h = r$ ist, also bei vollständig evoluter Schale, wobei $f = r'$ ist.

Daraus ergeben sich die weiteren Relationen:

evolute Formen: $f = r'$, dann ist der Grenzwert für $I = 0$,

involute Formen: $f = h + r' - r$, dann ist $I = r'$, wobei $r < h + r'$ ist, so daß f unter allen Umständen einen positiven Wert darstellt.

Wirft man nun den Blick in eine der Tabellen im ersten Abschnitt, hauptsächlich in die von No. 1, so muß man den Schluß ziehen, daß *Oxynoticeras* von Anfang an als involut zu bezeichnen wäre. Den Ausdruck „evolut" könnte man höchstens für den Anfang der 2. Windung, aber auch hier nur in dem Sinne, ein geringeres Maß von Involubität auszudrücken, gebrauchen.

Die Schalenskulptur. Während des ganzen Embryonalstadiums ist die Schale völlig glatt ohne jede Spur irgendwelcher Rippen. Diese treten vielmehr immer sofort bei Beginn des Metakonchoidalstadiums in der Weise auf, daß sie immer bis zur letzten Windung, gleichviel ob die Schale groß oder klein ist, einen undeutlichen Charakter bewahren und erst dann als sichelförmig gebogene scharf markierte Radialerhöhungen hervortreten. Man könnte hierdurch beinahe den Eindruck gewinnen, als ob die Rippen der inneren Windungen durch die Innenseite der folgenden Umgänge, d. h. beim Weiterbau der Schale, ihrer Schärfe beraubt werden.

Eine Eigentümlichkeit der Rippen ist auch, daß sie, wo sie den paarigen Außensattel kreuzen, an Kraft einbüßen.

Die Wohnkammer ist nur bei verhältnismäßig wenig Exemplaren erhalten. Da der Mundsaum nie beobachtet ist, so kann über ihre Länge auch nichts Bestimmtes gesagt werden, mit der Ausnahme, daß dieselbe mindestens 240° betragen haben muß. Im übrigen war die Wohnkammer genau so wie die sonstige Schale mit scharfen Rippen geziert, und aus dem Verhalten der letzteren kann man schließen, daß ihre Mündungswand ein ventrales Ohr mit einer medianen Einbuchtung enthielt.

Was den Sipho anbetrifft, so konnte über dessen Anfang nichts ermittelt werden, da selbst bei einigen nicht näher beschriebenen hohlen Anfangskammern im Innern nichts von ihm zu sehen war. Sicher ist, daß er kurz unter der Spitze des Externsattels der 1. Sutur in der Dicke von ca. 0,13 mm aus der Embryonalkammer hervortritt und als sehr dünner Strang immer hart an der Externseite verläuft.

b) Die Entwicklung der Lobenlinie. (Hierzu Tafel IV [XXXV], Fig. 2.)

Eine große Bedeutung für die Systematik muß der allmählichen Entwicklung der Lobenlinie beigemessen werden. Aus den gemachten Beobachtungen, besonders auch derjenigen des zuletzt beschriebenen Exemplars No. 11, geht folgendes hervor:

Die erste sichtbare Sutur besteht aus einem hohen, teils mäßig, teils ziemlich breiten Außensattel e^2, einem breiten paarigen Laterallobus L^1, einem paarigen Internsattel i^1 und einem sehr flachen Internlobus I^1, also aus 6 Elementen, und hat die Formel:

$$e^1 L^1 i^1 I^1.$$

Da man sich nun als primitivste 1. Lobenlinie eine solche mit einem Außensattel, einem Laterallobus und einem Internsattel, also mit der Formel $e^1 L^1 i^1$ denken muß, so steht die 1. Sutur von *Oxynoticeras* bereits auf einer höheren Entwicklungsstufe.

Bei allen untersuchten Stücken ist bei der 2. Sutur der unpaare Externsattel e^1 in einen paarigen e^2 gespalten, und aus dem Boden des hierdurch entstandenen Lobus hat sich ein Mediansattel e^2 emporgewölbt. Dieses Verhalten ist sehr eigentümlich, denn der Externlobus sollte doch schon vor dem Mediansattel vorhanden gewesen sein. In der ganzen übrigen Entwicklung der Lobenlinie gibt es kein analoges Verhalten irgend eines Lobus hierfür. Da nun, wie bereits erwähnt, zwischen 1. und 2. Sutur sich auch noch eine sehr eigentümliche Einschnürung zeigt, kann man mit der Möglichkeit rechnen, daß zwischen 1. und 2. Lobenlinie sich ehemals nicht erhalten gebliebene Suturen befanden, bei welchen ein Externlobus ohne Mediansattel vorhanden war. Wäre dies bewiesen, so wäre dies, abgesehen von den anderen Folgerungen, insofern von Wichtigkeit, als man dann den Mediansattel nicht als Element 2. Ordnung mit dem Symbol e^2, sondern als solches 3. Ordnung mit der Bezeichnung e^3 ansehen müßte.

Durch die Spaltung des Externsattels und Entstehung des Mediansattels vermehrt sich also die Elementenzahl um 3, so daß die 2. Sutur aus 9 Elementen mit der Formel

$$e^2 \mathfrak{S}^2 e^2 L^1 i^1 I^1$$

besteht.

Auf der 3. Lobenlinie spaltet sich ferner i^1 etwas unter der Naht in $i^{3v} I^3 i^{3d}$. Während nun bei der 4., oft auch noch bei der 5. Sutur die Zahl der Elemente (13) die gleiche bleibt und nur die Form derselben sich verändert, spaltet sich entweder auf der 5. oder 6. Lobenlinie i^{3v} in $i^{4v} I^4 i^{4d}$. Da nun die Einschnürungen gewöhnlich mit der 8. oder 9. Sutur zusammentreffen, bis dahin aber (außer Formveränderungen) keine weitere Differenzierung vor sich gegangen ist, so weist die Lobenlinie im Embryonalstadium 17 Elemente mit der Formel

$$e^2 \mathfrak{S}^3 e^2 L^1 i^{4v} I^4 i^{4d} I^3 i^{3d} I^1$$

auf.

Kurz hierauf, gewöhnlich auf der 10. Sutur, spaltet sich wiederum i^{4v} in $i^{5v}\,I^5\,i^{5d}$ und auf der 12. oder 13. Sutur erscheint der Gegensattel i^6, wodurch der Internlobus I^1 in den zweiästigen $\mathfrak{Z}^6$ umgewandelt wird.

Auf der 17. bis 20. Sutur spaltet sich dann noch i^{5d} in $i^{7v}\,I^7\,i^{7d}$, womit die Differenzierung der Lobenlinie ihren Abschluß gefunden hat, da keine Spaltung mehr, sondern nur eine alle einzelnen Elemente ergreifende Zackung und Zerschlitzung eintritt. Die Formel der vollständig entwickelten Sutur ist also:

$$e^2\,\mathfrak{E}^2\,e^2\,i^{4v}\,I^4\,i^{5v}\,I^5\,i^{7v}\,I^7\,i^{7d}\,I^3\,i^{3d}\,\mathfrak{Z}^6\,i^6$$

und die Anzahl der Elemente **26**, nämlich 12 Loben und 14 Sättel.

Der ursprüngliche Internsattel i^0 ist nunmehr zerlegt in:

1 unpaarigen Gegensattel i^6,
1 unpaarigen zweiästigen Internlobus $\mathfrak{Z}^6$,
4 paarige Internloben I^4, I^5, I^7, I^3,
5 paarige Internsättel $i^{4v}, i^{5v}, i^{7v}, i^{7d}, i^{3d}$.

Der ehemalige Außensattel e^1 ist ferner zerlegt in:

1 paarigen Außensattel e^2,
1 unpaarigen zweiästigen Externlobus $\mathfrak{E}^2$,
1 unpaarigen Mediansattel e^2.

Außerdem ist noch das einzige Element 1. Ordnung, nämlich der paarige Laterallobus L^1, vorhanden. Während also die 1. Sutur in der Differenzierung verhältnismäßig hoch entwickelt ist, verharrt die ausgebildete Lobenlinie auf einem relativ niedrigen Stadium der Differenzierung der Sättel, welches überdies schon sehr früh (auf der 17. bis 20. Sutur) abgeschlossen ist.

Was nun die Entwicklung der Form, resp. die Zackung und Zerschlitzung der einzelnen Elemente anbetrifft, so erhält einmal zunächst L^1 auf der 9. oder 10. Sutur (zum mindesten auf einer Seite, auf der anderen kann die Zuspitzung eventuell erst später eintreten) eine kleine Zuspitzung. Kurz hierauf hat sich L^1 in einen dreizackigen, in selteneren Fällen zweizackigen Lobus umgewandelt. Ist letzteres der Fall, so spitzt sich L^1 zunächst nicht zu, sondern flacht sich ab. Die einzelnen Spitzen zacken sich dann wieder. Letzteres ist individuell sehr verschieden, so daß der fertig entwickelte Laterallobus L^1 bei einem Exemplare ganz anders aussehen kann, als bei einem anderen.

Beinahe gleichzeitig wie L^1, nur etwas später, beginnt sich auch e^2 und zwar zunächst auf der ventralen Seite zu spalten. Die Zackung ist hier eine sehr intensive, so daß e^2 bei der entwickelten Lobenlinie das differenzierteste Element darstellt.

Beim Mediansattel setzt die Teilung dagegen erst ganz bedeutend später ein und kann schließlich, soweit die Beobachtungen reichen, auf jeder Seite 6 Zacken besitzen. Anfangs schmal und wenig hoch, wird er schließlich sehr breit bei gleichfalls ziemlich großer Höhe.

Ebenfalls sehr spät — die erste Spur davon wird gewöhnlich zwischen der 30. und 35. Sutur bemerkt — zackt sich i^{4v}. Diese Zackung nimmt aber sehr schnell zu. Zugleich wächst der durch die ventrale und dorsale Einbuchtung hervorgebrachte „Mittelfinger“ rasch in die Höhe, so daß i^{4d} schließlich beinahe die Höhe von e^2 erreicht und gewöhnlich als ein ziemlich schmaler, jedoch sehr hoher Sattel erscheint.

Die Sättel c^2, e^2 und i^{4d} (in bedeutend geringerem Maße auch noch i^{5v} und i^{7v}) sind die einzigen Sättel der Lobenlinie, die trotz weitgehender Zerschlitzung auch am Schlusse noch als zusammenhängendes Ganzes erscheinen; dies ist nun namentlich bei i^{7d} nicht der Fall, sondern dieser Sattel, dessen Zackung schon vor derjenigen von i^{5v} und i^{7v} beginnt, spaltet sich so rasch und gleichmäßig, daß seine einzelnen Zacken, deren zum Schlusse 13 vorhanden sind, wie durch richtige Differenzierung entstandene Elemente aussehen. Ueberdies scheint der anfangs beinahe ganz unter der Naht liegende i^{7d} sich allmählich noch etwas über die Naht zu schieben.

i^{3d}, i^{5v} und i^{7v} besitzen schließlich je 4 Zacken, die durch einen tiefen mittleren und älteren und durch je 2 kleinere, seitliche und jüngere (Schein-)Loben getrennt werden.

Der Gegensattel i^6 bleibt immer nur sehr klein und ohne jede Zerschlitzung.

Von den Loben verharren I^3, I^5, I^7 auf der einfachen 3-Zackung, während bei I^4, $\mathfrak{Z}^6$ und dem schon besprochenen L^1 die anfänglichen 3 Spitzen sich noch weiter teilen.

Was nun endlich die individuelle Größe anbelangt, so ist es kaum möglich, auf Grund der gemachten Beobachtungen eine sichere Grundlage zur Beurteilung derselben zu schaffen.

Wahrscheinlich ist, daß ein Exemplar dann als ausgewachsen gelten darf, wenn die Zackung vollendet ist und die einzelnen Teile der Elemente sich nur noch relativ vergrößern. Solche Oxynoten konnte ich leider nicht bekommen.

Allerdings geht in der Wohnkammer die Schärfe des Kiels immer etwas verloren. Diese Eigenschaft dürfte aber hier kaum in Betracht kommen, da sie auch bei ganz kleinen Stücken mit noch nicht stark gezackter Lobenlinie beobachtet wird.

Betrachtet man die Charaktere der Schale, so kommen zunächst dem Embryohalstadium folgende Eigenschaften zu [1]).

Schale:
1) Beinahe viereckige Schale.
2) Breit gerundete Externseite.
3) Kugelig aufgeblähte Flanken.
4) Sehr niedermündige Windungen.
5) Schale wenig involut.
6) Einschnürungen.
7) Fehlen eines Kiels.
8) Fehlen irgendwelcher Skulptur.

Lobenlinie:
9) Verhältnismäßig große Anzahl von Elementen (bis zu 17).
10) Breiter Laterallobus.
11) Hoher breiter Externsattel.
12) Mediansattel sehr klein.
13) Ein nicht zweiästiger, unpaariger, sowie 2 paarige Internloben.
14) Sämtliche Elemente ungezackt.

1) Um eine Vergleichung zwischen *Indoceras* und *Oxynoticeras* besser zu ermöglichen, folge ich hier im allgemeinen dem von Noetling gebrauchten Schema.

Im Metakonchoidalstadium verliert sich die Niedermündigkeit rasch und geht in Hochmündigkeit über; die Schale ist sehr involut. Folgende Eigenschaften sind charakteristisch:

Schalen:
1) Schnell sich verlierende, schließlich in typische Hochmündigkeit übergehende Niedermündigkeit.
2) Eine schmale, mit scharfem Kiel versehene Externseite.
3) Nur ganz schwach gewölbte, beinahe ganz flache Flanken.
4) Hohe Windungen von anfangs herzförmigem, später hoch spitzbogenförmigem Querschnitt.
6) Höhe wird nach ca. 4 Windungen rasch bedeutend größer als die Dicke.
6) Stark involute Schale.
7) Keine Einschnürungen.
8) Stark entwickelte Rippen.

Sutur:
9) Mehr als 17 (nicht mehr als 26) Elemente.
10) Tiefer Lateralobus.

Lobenlinie:
11) Hoher, stark zerschlitzter Externsattel.
12) Niedriger, stark differenzierter Internsattel.
13) Tiefer, durch einen Mediansattel gespaltener Externlobus.
14) Sehr tiefer und schmaler, durch einen Gegensattel geteilter Internlobus.
15) Anfangs sind nur wenig, später alle Loben und Sättel gezackt.

Die hier angeführten Merkmale unterstützen die Noetlingsche Anschauung, daß eine kugelige, evolute Schale mit niedrigen Windungen und zahlreichen Loben genetisch auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe steht, als eine scheibenförmige, involute Schale mit hohen Windungen und zahlreichen Loben, namentlich starker Differenzierung des Internsattels.

Die Abstammung von *Oxynoticeras oxynotum*.

Wenn man die im Embryonalstadium verhältnismäßig große Anzahl von Elementen und die später sehr involute Schale betrachtet, so kommt man zu dem Schluß, daß *Oxynoticeras* eine sehr hoch entwickelte Form darstellt. Andererseits verharrt die Lobenlinie im Metakonchoidalstadium auf einem relativ niedrigen Entwicklungsstadium der Differenzierung der Sättel. Aehnlich wie bei *Indoceras*, aber in etwas anderer Weise, vereinigt also *Oxynoticeras* ein Embryonalstadium mit hochentwickelter Schale und Loben mit dem primitiven Charakter der wenig differenzierten Lobenlinie. Demnach leiten wir *Oxynoticeras* von einem Ammoniten ab, der obige Eigenschaften, nur nicht so stark entwickelt, besitzt, der also durch eine beinahe ganz evolute Schale charakterisiert wird und bei dem sich die gleichen Gesetze in der Differenzierung der Lobenlinie geltend machen. Derartige Ammoniten sind unter den Arieten (im weiteren Sinne) zu finden.

Hyatt hat in der Tat die Oxynoten an die Arieten angeknüpft und die Aehnlichkeit mit der Abteilung *Agassiceras*, insbesondere mit *Agass. striaries* Qu. hervorgehoben. Die Aehnlichkeit mit *Agass. striaries* tritt nicht bei allen Varietäten von *O. oxynotum* in den Jugendstadien gleich stark hervor. Von der einen Varietät heißt es: The resemblance to *Agass. striaries* is so decided in these specimens

that if found independently, no one would hesitate to place them in the same genus as a closely allied species. „The septa even agree closely . . .“ Beide Gattungen (*Agassiceras* und *Oxynoticeras*) werden auf eine Wurzelform, *Agass. laevigatum*, zurückgeführt[1]). Der Gedanke — ein Beweis könnte erst nach sorgfältiger Ueberprüfung des Materials geführt werden — hat vieles für sich. *Agass. laevigatum* ist aber ein zu unbestimmter Begriff, da unter diesem Namen die Jugendformen verschiedener Ammoniten aus Horizonten vom Alter der Angulatenzone bis zur Oxynotenzone laufen. Faßt man *Agassiceras laevigatum* im Sinne Haugs[2]) auf, so fällt er mit der Art zusammen, die Quenstedt mit dem Namen *Agassiceras Davidsonianus* abgebildet hat[3]). Derartige Ammoniten stehen in der Tat auf einer so unentschiedenen Stufe der Ausbildung, daß eine Anknüpfung an mehrere in ihren Endformen weit getrennte Stämme möglich wird. Die Zusammengehörigkeit der *Laevigatus*-Gruppe mit *Cymbites* Neumayr hat Haug hervorgehoben. In seiner ideenreichen Studie über *Polymorphites* hat er ferner die enge Beziehung zu den Polymorphen (Quenstedts), *Liparoceras* und *Dumortieria* festgelegt, Vorstellungen, die auch schon in Quenstedts großem Werke enthalten sind. Es ist auch gerade von Haug den grundlegenden Untersuchungen Quenstedts die höchste Anerkennung gezollt, während Hyatt vielleicht aus sprachlichen Gründen, jedenfalls zu seinem Schaden, die Ausführungen Quenstedts viel weniger ausnützt.

Nehmen wir die These an, daß *Agass. laevigatum* die Ausgangsform für die Oxynoten geworden ist, so wird sie eine der wichtigsten Wurzelformen des Lias, von welcher Oxynoten (und Amaltheen)[4]), die Polymorphiten, *Dumortieria* und *Liparoceras* auslaufen. Stellt man sich den ungewöhnlich scharfen Kontrast vor, den die Gestalt eines *Liparoceras striatum*, einer *Dumortieria Jamesoni* und eines *Oxynoticeras oxynotum* bieten, so wird man nur mit größter Zurückhaltung allen Versuchen gegenüberstehen können, die unter Ausnutzung eines Merkmals oder nur der Schalenform und ihrer Skulpturen zu systematischen Gruppierungen gelangen, und diese Zurückhaltung wird sich steigern in dem Maße, als solche Gruppierungen zugleich die Stammesentwicklung veranschaulichen sollen. Die Ammoniten sind so oft der Prüfstein für phylogenetische und evolutionistische Spekulationen gewesen, daß man unbedingt die Forderung stellen muß, sie zuvor in allen ihren Eigentümlichkeiten, und sei es auf dem umständlichsten Wege, zu erforschen. Vielleicht mögen die Ausführungen über die Entwicklung der Lobenlinie, in denen wir den Bahnen Noetlings gefolgt sind, weitschweifend und ermüdend genannt werden; man wird sie aber nicht nutzlos nennen dürfen und man wird vielleicht fordern, daß auch bei anderen Ammonitengruppen ähnliche Untersuchungen gemacht werden, ehe man allgemeine Aehnlichkeiten des Lobenbaues, die durch Konvergenz erworben sein können, als Beweisstücke für gemeinsame Stammesgeschichte dem Leser vorstellt.

Bei der Besprechung des mutmaßlichen, wenn auch noch durchaus ungesicherten Zusammenhangs

---

1) In seiner ersten kurzen Abhandlung hat er die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit mehr betont, daß *A. Guibalianum* sich selbständig neben *oxynotum* aus *Agass. striaries* entwickelt habe, d. h. also, daß *Oxynoticeras* als Gattung einen mehrfachen Ursprung haben kann.

2) Haug, Ueber die Polymorphidae. N. Jahrb. f. Min. 1887. II. p. 89.

3) Quenstedt, Ammoniten des schwäbischen Jura, Lias. p. 106. t. 13. f. 25, 26.

4) Nach Hyatt beobachtete er unter den Jugendformen von *O. oxynotum* eine Varietät, „evidently normal and healthy which resembles in every respect the young of *Amaltheus margaritatus*, having even the crenulated abdomen“. Nach Mitteilung von Prof. Koken ist die Beziehung zwischen *Oxynoticeras* und *Amaltheus* überschätzt. Ich selbst konnte der Frage des Zusammenhanges zwischen *Oxynoticeras* und *Amaltheus* nicht weiter nachgehen.

verschiedener Gruppen von Liasammoniten mit den indifferenten Laevigaten kommt uns Quenstedts Bemerkung in den Sinn, mit der er im Jura p. 103 die Beschreibung kleiner Formen schließt, die er damals an die Oxynoten, später an die Globosen anreihte:

„Da kommt unwillkürlich der Gedanke, als wenn die jungen biegsameren Formen leichter hätten zu anderen Spezies umschlagen können, als die alten."

Das Problem der Abstammung von *Oxynoticeras* wird dadurch kompliziert, daß auch eine unmittelbare Ableitung aus den Reihen der triasischen Ammoniten durchaus im Bereich der Möglichkeit liegt, also nicht notwendig auf die indifferenten Arietenformen und auf *Psiloceras* zurückgegriffen werden muß. Hier kann erst ein reiches jurassisches Material, das vorläufig nicht zur Verfügung steht, Klarheit schaffen. Es gilt vor allem die Fälle analoger Konvergenz zu eliminieren. Nach Mojsisovics und Diener[1]) kann man gerade die früher so stark betonte Aehnlichkeit von *Gymnites* mit den Psilonoten und *Aegoceras* nur noch als Konvergenzerscheinung auffassen.

Dagegen wäre eine genetische Verknüpfung von *Oxynoticeras* und *Eutomoceras* nach Diener nicht unwahrscheinlich, wenn er sich auch mit aller Reserve ausspricht. „Die Uebereinstimmung des *Eutomoceras denudatum* mit typischen Repräsentanten des Genus *Oxynoticeras* in Gestalt des Gehäuses, Skulptur und Lobenlinie ist in der Tat eine so weitgehende, daß die Frage, ob hier bloße Konvergenz oder eine engere phylogenetische Beziehung vorliegt, nicht von der Hand zu weisen ist." Und weiter: „Die Zugehörigkeit von *Eutomoceras denudatum* zu *Oxynoticeras* könnte um so eher in Erwägung gezogen werden, als die Gattung *Oxynoticeras* zu den Ammonitengattungen des Mesozoikums gehört, die vom Lias bis in die untere Kreide hinaufreichen." „Ich halte eine Abtrennung unterkretazeischer Formen, z. B. des *O. catenulatum* von *Oxynoticeras*, für nicht genügend begründet. Sie unterscheiden sich von den typischen Arten des Lias und Dogger nur durch unerhebliche Speciesmerkmale." In allen diesen Fragen steht Diener auf einem durchaus anderen Standpunkte als Pompeckj, der übrigens in einer Nachschrift zu seiner Arbeit die Ansichten als „tout à fait erronées" bezeichnet. Ist *Oxynoticeras*, wie mehrfach ausgesprochen, ein Abkömmling der Psilonoten via Arietites, so würde er allerdings mit jenen in Phylloceratiden wurzeln, denn die von Mojsisovics hervorgehobenen engen Beziehungen zwischen *Monophyllites Clio* und *Psiloceras planorboides* sind so überzeugend, „daß die Annahme eines genetischen Zusammenhanges kaum mehr zweifelhaft erscheinen dürfte". Es ist ziemlich nebensächlich, ob man *Monophyllites* schon zu den Phylloceratiden rechnet, oder ob man ihn als Stammform für *Phylloceras* und *Lytoceras* auffaßt. *Phylloceras*- und *Lytoceras*-Stamm sind in der Trias ein und dasselbe.

Mojsisovics ist durch seine Ueberzeugung, daß die meisten Triasammoniten die Juragrenze nicht überschreiten, vielleicht zu einer zu starken Betonung der Konvergenzerscheinungen gedrängt. Die konventionelle Grenze zwischen Trias und Jura entspricht auch „in der Tat einem außerordentlich bedeutungsvollen Abschnitt in der Geschichte der Ammonitiden". „Die *Trachyostraca* der Trias sterben, wie es scheint, völlig aus. Ebenso erlischt bis auf wenige Ausnahmen die große Klasse der *Leiostraca*.

---

1) Mojsisovics, E. v. 1893, Die Cephalop. d. Hallst. Kalke, II. p. 6. Diener, Ueber einige Konvergenzerscheinungen bei triadischen Ammoneen, Sitz.-Ber. Ak. d. W. Wien, Math. Naturw. Kl. CXIV. 1905. p. 5.

Bloß aus der Sippe der Lytoceratinae reichen die von *Monophyllites* abstammenden Gattungen *Phylloceras*, *Lytoceras* und *Psiloceras* in den Jura hinauf. *Psiloceras* differenziert sich außerordentlich rasch und erzeugt eine große Menge reichverzierter Gattungen, deren Loben bald den der phylloiden Entwicklung eigentümlichen dimeroiden Charakter, wenn auch in etwas modifizierter, asymmetrischer Anordnung annehmen."

Den „allgemeinen Gattungstod" will Mojsisovics durchaus nicht als kataklysmatische, oder an besondere physikalische Ereignisse geknüpft aufgefaßt wissen. Seine Deutung ist nicht neu — wir finden sie bei Quenstedt fast mit denselben Worten. Mojsisovics sagt: „Sowie das Leben des Individuums zeitlich begrenzt ist, so sind auch der Lebensdauer der Stämme Grenzen gesetzt. Auch diese müssen erlöschen und neuen Gestaltungen Platz machen, sobald ihre Lebenskraft erschöpft ist." Quenstedt drückte sich ein halbes Jahrhundert vorher so aus: „Wie das Individuum, so trägt die Art den Keim des Todes in sich." Etwas Mystizismus liegt in beiden Aussprüchen und begreiflicher wird die Sache dadurch nicht, wenn man sich nicht bei den Worten beruhigen will.

Um zum Ausgangspunkt zurückzukehren, so ist in der Tat ein *Eutomoceras denudatum*, wie es Mojsisovics l. c. t. 130. f. 3 abbildet, in Form und Lobierung einem *Oxynoticeras oxynotom* so ähnlich, daß man zunächst schwerlich an dem Zusammenhange zweifeln könnte, wenn jene Form nicht aus der Tropiteszone der oberen Trias, sondern aus dem unteren Lias stammte. Mojsisovics selbst hebt die Uebereinstimmung der Loben hervor: „Der sehr tiefe Externlobus zeigt zwei gegen die Basis der Externsättel divergierende Aeste. Die Sättel besitzen häufig eine zweiblättrige Gipfelung und kommt diese auch bei *Oxynoticeras* auftretende eigentümliche Sattelendung namentlich bei Hilfssätteln und Lateralsätteln vor. Die Sättel sind an der Basis sehr breit. Wo Hilfsloben vorhanden sind, sind dieselben, ebenso wie die Hilfssättel, sehr kurz. Der zweite Lateralsattel schließt sich meist eng an die Hilfsloben an und verbindet sich mit denselben zu einem langen Nahtlobus." Und von der Art *Eutomoc. denudatum* heißt es im besonderen: „Der Externsattel, welcher die Höhe des ersten Lateralsattels nicht erreicht, zeigt auf der äußeren Wand wie bei *Ox. oxynotum* und *Eut. sandlingense* zwei größere Zacken. — Der zweite Lateralsattel ist nicht mehr individualisiert, genau wieder wie bei *Ox. oxynotum* und verschmilzt mit der Zackenreihe der Hilfsloben."

Soweit wir aber über die ontogenetische Entwicklung von *Eutomoceras* unterrichtet sind, liegt hier die größte Schwierigkeit der Ableitung, denn derartig kräftige Skulptur, wie sie das 9 mm im Durchmesser große Stück von *Eut. quinquepunctatum* aufweist, sind mir von gleichgroßen Altersstufen nicht bekannt. Im Gegenteil ist *Oxynot. oxynotum* in dieser Größe fast immer ganz glatt, sein Kiel nur schwach entwickelt. Noch jüngere Alterszustände von *Eutomoceras* sind nicht abgebildet. Die Uebereinstimmung mit *Tropites* tritt besonders noch in Taf. CXXXI, Fig. 5, *Eutom. sandlingense*, hervor. Erst durch Abschwächung dieser scharfen Skulptur entstehen die platten Formen des *Eutomoceras denudatum*, ein Vorgang, der in der Ontogenie von *Oxynoticeras* keine Wiederholung auf entsprechender Stufe findet.

Es kommen aber noch andere Triasformen in Betracht, Arten der Gattung *Styrites* Mojs., kleine, unentwickelte Typen, von denen auch Mojsisovics sagt, daß sie an unter- und mittelliassische Ammonitiden, an gewisse Amaltheen und Oxynoten erinnern[1]). Ihre Loben gleichen stark denen ganz junger Oxynoten; bemerkenswert ist die Neigung zu asymmetrischer Ausbildung. Die Skulptur ist sehr

1) l. c. p. 265.

schwach; auch in dieser Beziehung könnte eine Weiterentwicklung zu *Oxynoticeras* wohl für möglich gehalten werden. Eine eingehende Diskussion dieser Frage muß wohl vertagt werden, bis größeres Material vorliegt. Nach meiner Auffassung tritt *Oxynoticeras* in den tiefsten Stufen des Lias noch nicht auf. Die zeitliche Lücke zwischen den *Styrites*-Arten der alpinen Trias und diesen liassischen Formen ist sehr weit und es wird schon aus diesem Grunde näher liegen, unter den älteren Liasammoniten Umschau nach den Vorfahren der Gattung zu halten.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 3424

Erklärung der Tafel I [XXXII].

Seite

Fig. 1—11. *Oxynoticeras oxynotum* (No. 1). Embryonalwindungen . . . . . 9—14 [223—228]
„ 1. Embryonalkammer von oben.
„ 2 u. 3. „ „ vorn.
„ 4 u. 5. „ „ der Seite.
„ 6 u. 7. Embryonalwindung mit 1.—3. Sutur.
„ 6—11. Stufenweise Weiterentwicklung der Schale.
Fig. 12—16. *Oxynoticeras oxynotum* (No. 2) . . . . . 14—16 [228—230]
„ 12—14. Embryonalwindungen mit 1.—3. Sutur.
„ 12. Von oben.
„ 13. Von vorn.
„ 14. Von der Seite.
„ 15. Zweiter Umgang der Schale mit Einschnürungen und Andeutungen von Rippen.
„ 16. Das unter No. 2, S. 14 [228] beschriebene Stück in natürlicher Größe.
Fig. 17—19. Das unter No. 3 beschriebene Stück eines *Oxynoticeras oxynotum* in natürlicher Größe (Fig. 17) und 5-facher Vergrößerung (Fig. 18—19).
Fig. 20—24. *Oxynoticeras oxynotum depressum* (No. 4) . . . . . 20—21 [234—235]
„ 20—22. Embryonalwindung von vorn (20), oben (21) und der Seite (22).
„ 23—24. Das ganze Exemplar, vergrößert.
Fig. 25. *Oxynoticeras oxynotum* (No. 7). 2 Windungen mit Sipho . . . . . 22 [236]
Fig. 26—28. Pathologischer Bau der Schale eines *Oxynoticeras oxynotum* (No. 9) . 22—23 [236—237]
„ 26 Von vorn.
„ 27 u. 28. Von der Seite.
Fig. 29, 30 u. 32. Ein typisches *Oxynoticeras oxynotum* . . . . . 8 [222]
„ 29 u. 30. Von vorn und der Seite in natürlicher Größe.
„ 32. Stück desselben mit ausgeprägten Rippen, vergrößert.
Fig. 31. *Oxynoticeras oxynotum* (No. 8). Großes Stück in natürlicher Größe . 22 [236]

1. 60/1
4. 60/1
10. 20/1
11. 20/1
9. 5/1
18. 5/1
A B
2. 60/1
5. 60/1
9. 20/1
8. 20/1
3. 60/1
6. 40/1
7. 40/1
17. 1/1
20. 60/1
21. 60/1
30.
29.
31. 1/1
22. 60/1
24.
23.
16. 1/1
32. 3/1
25. 20/1
26. 1/1
27. 1/1
28. 1/1
12. 60/1
13. 60/1
14. 60/1
15. 20/1

Erklärung der Tafel II [XXXIII].

Seite

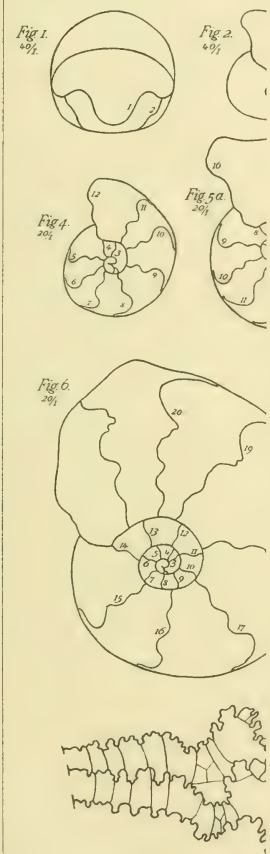
Fig. 1— 7 u. 9—11. Entwicklung der Schale und der Lobenlinie des unter No. 11 beschriebenen Stückes von der Embryonalkammer an . . . . . 24 [238]

„ 1— 3. Embryonalwindung mit den ersten 3 Suturen in verschiedener Stellung und in 40-facher Vergrößerung.

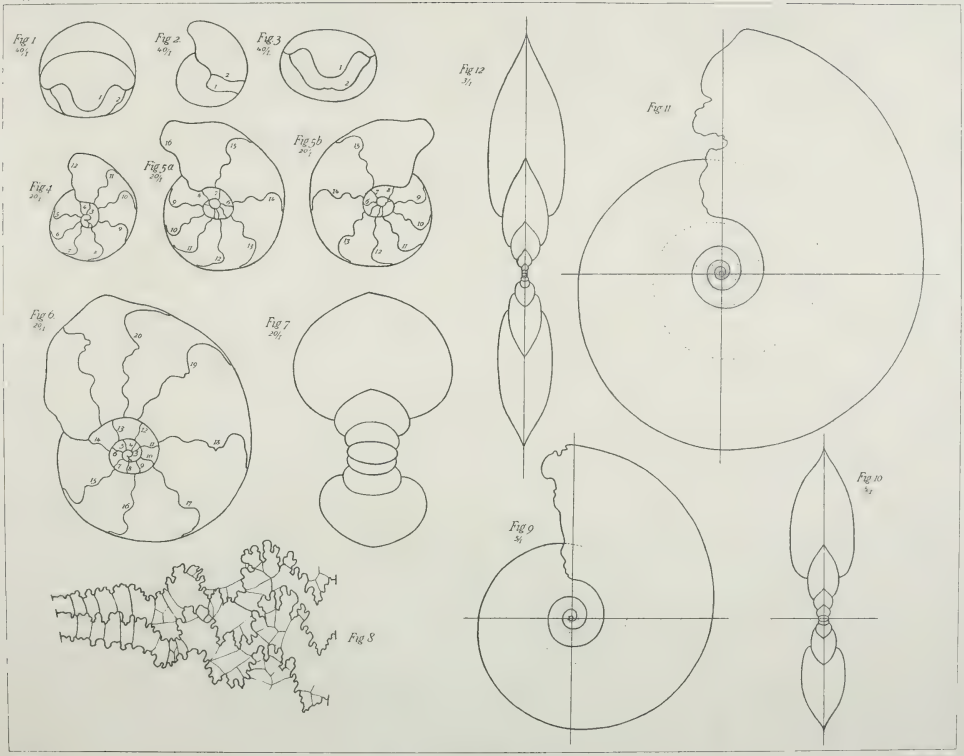
„ 4— 7. Stufenweise weitere Entwicklung in 20-facher Vergrößerung (Fig. 7 Querschnitt).

„ 9—12. Die letzten Windungen in 5-, resp. 3-facher Vergrößerung.

Fig. 8. Charakteristische Suturen (No. 8) . . . . . 22 [236]



Knapp del



Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII.) Taf. XXXIII.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

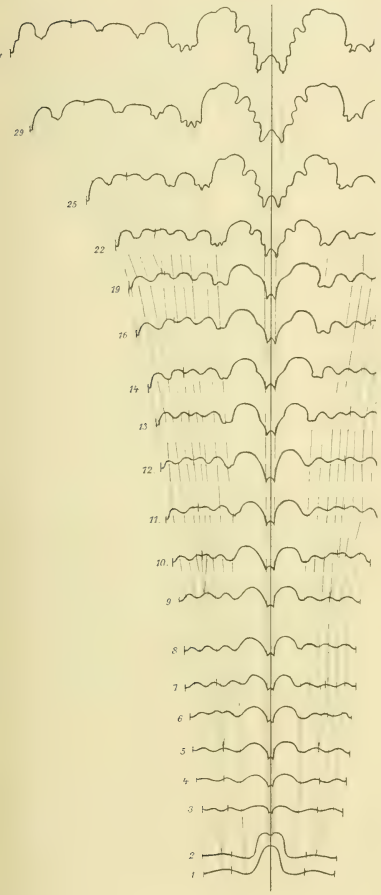
Erklärung der Tafel III [XXXIV].

Seite

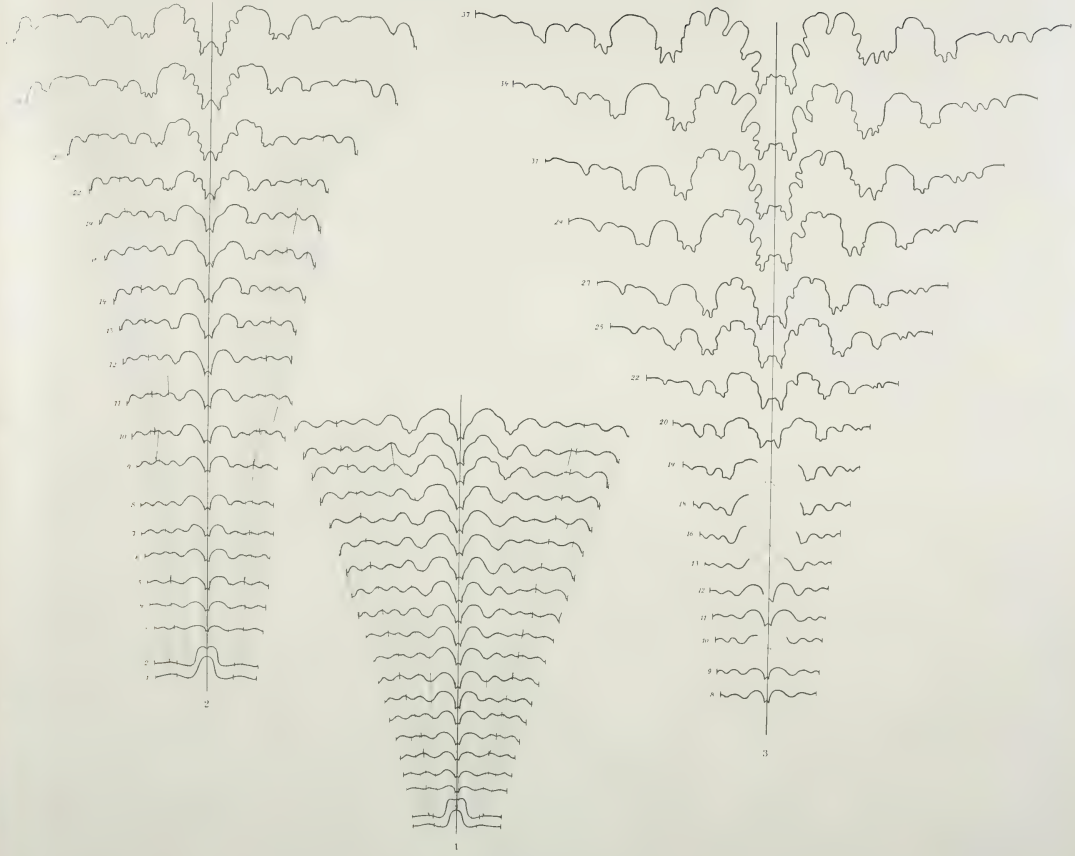
Fig. 1. Suturen 1—20 des unter No. 1 beschriebenen Exemplares von *Oxynoticeras oxynotum* . . . . . 9—14 [223–228]

Fig. 2. Lobenlinie eines *Oxynoticeras oxynotum depressum* (No. 4) . . . . . 20 [234]

Fig. 3. Verschiedene Ausbildung der externen rechten und linken Hälfte der Suturen (No. 3) . . . . . 18—20 [232—234]



2

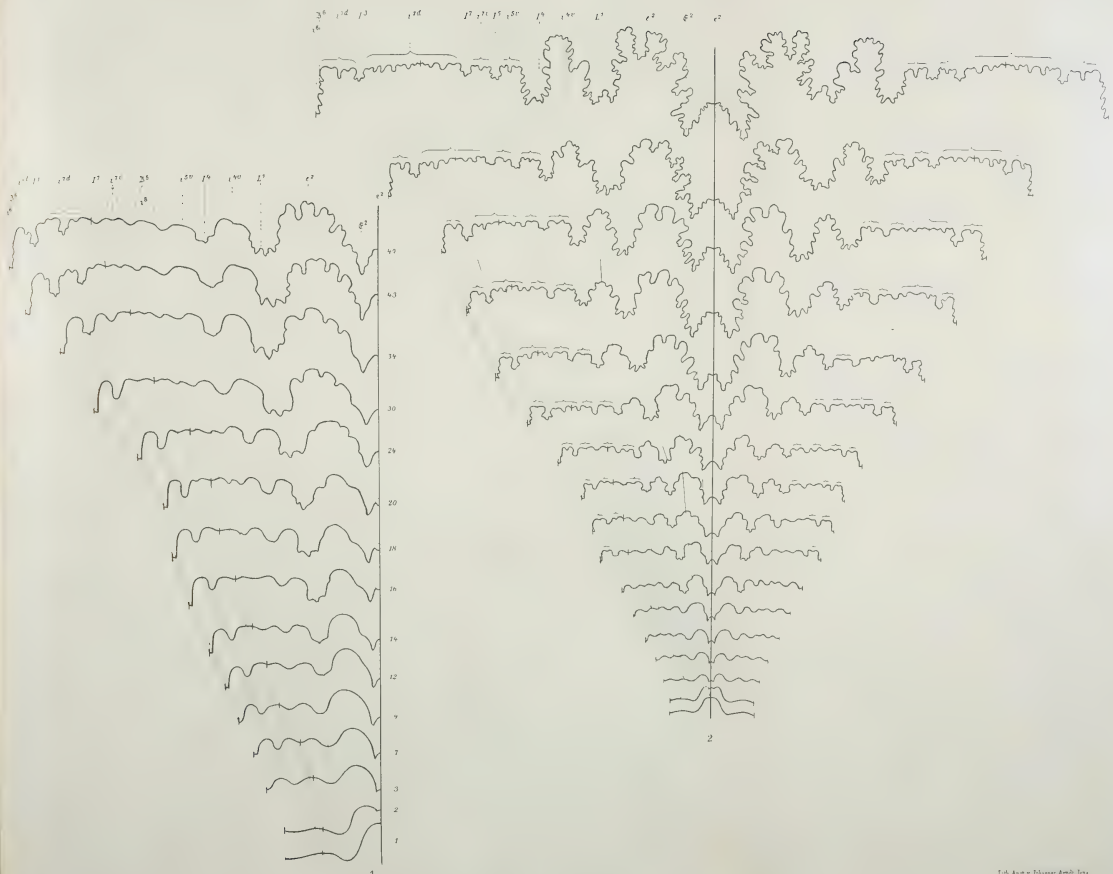


Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. XXXIV
Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.

Erklärung der Tafel IV [XXXV].

Seite
Fig. 1. Lobenlinien des unter No. 2 beschriebenen *Oxynoticeras oxynotum* . . . . 14—16 [228—230]
Fig. 2. Normale Entwicklung der Lobenlinien eines *Oxynoticeras oxynotum* (No. 11) 24 [238] u. 27—29 [241—243]



Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII.). Taf. XXXV.
Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BD. XII.) HEFT 5.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER WERFENER SCHICHTEN SÜDTIROLS.

VON

PAUL v. WITTENBURG.

MIT 5 TAFELN UND 15 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Alle Rechte vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols.

Von

Paul v. Wittenburg,
Tübingen.

Feci, quod potui, faciant meliora potentes.

Die vorliegende Arbeit bietet einen kleinen Beitrag zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols, d. h. eine zusammenfassende Reihe von stratigraphischen Profilen und eine vollständige Liste der von mir aufgefundenen Fossilien. Es lag mir ganz besonders daran, die Fauna der Werfener Schichten so wiederzugeben, wie ich sie in der Natur gefunden habe [1]).

Die Literatur der älteren Arbeiten über die Werfener Schichten Südtirols ist bei Tornquist [2]) und Philipp [3]) zusammengestellt. Aus den letzten Jahren liegen nur wenige Arbeiten vor.

Zur Orientierung des untersuchten Gebietes benutzte ich die Karten des Deutsch-Oesterreichischen Alpenvereins.

An dieser Stelle möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. v. Koken, meinen herzlichsten Dank für die Anregungen und das außerordentlich warme Interesse an meiner Arbeit aussprechen. Es wäre mir eine Genugtuung, könnten meine Untersuchungen einen kleinen Beitrag zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols liefern und ein Hilfsmittel zu weiterer kritischer Erforschung werden.

Allgemeiner stratigraphischer Teil.

Die Untersuchungen der unteren Trias Südtirols, welche in den letzten Jahrzehnten angestellt wurden, haben dazu geführt, die Grödner Schichten und den *Bellerophon*-Kalk definitiv in das Perm zu stellen.

Die über ihnen folgenden Werfener Schichten trennte man in letzter Zeit stratigraphisch gern in drei Teile, in die Seiser Schichten, in die Gastropodenoolithstufe und in die Campiler Schichten, während sie paläontologisch in zwei Zonen zerfallen: Zone der *Pseudomonotis Clarai* und Zone der *Naticella costata*; der ganze Komplex der Werfener Schichten wird als skythische Stufe bezeichnet.

Meine Untersuchungen der Werfener Schichten Südtirols haben mich zu der Ueberzeugung

1) Die hier beschriebenen Fossilien befinden sich in der Sammlung des Königl. Geologisch-Mineralogischen Instituts der Universität Tübingen.

2) Alex. Tornquist, Das Vicentinische Triasgebirge. Stuttgart 1901.

3) Hans Philipp, Paläontologische Untersuchungen aus dem Gebiet von Predazzo. Zeitschr. der Deutschen Geol. Gesellschaft, 1904.

geführt, daß man sie nach dem Beispiel v. Richthofens am besten in zwei Teile zerlegt: in die Seiser und Campiler Schichten.

Diese Zweiteilung scheint mir schon deswegen zweckmäßiger, als der Gastropodenoolith nicht überall so vertreten ist, wie in Val Sugana, wo man ihn als charakteristisches Glied aufführen kann. Die für ihn bezeichnende kleine Schneckenart, die ich als *Coelostylina werfensis* bezeichne, kommt in den Werfener Schichten fast überall vor, in einigen Schichten zahlreich, in anderen nur vereinzelt.

Was die paläontologische Zonengliederung anbetrifft, so schlage ich für die Seiser Schichten die Bezeichnung „Zone der *Pseudomonotis aurita*" vor. *Pseudomonotis aurita* kommt gemeinschaftlich mit *Pseudomonotis Clarai* vor, übertrifft die letztere noch an Häufigkeit und überschreitet nicht die Grenzen der Seiser Schichten. *Pseudomonotis Clarai* ist auf die unteren Seiser Schichten beschränkt. Die zweite Zone benenne ich die der „*Naticella costata*". Eine weitergehende Zonenteilung vermeide ich, da sie keinen praktischen Wert hat und eine feinere Zonenteilung sich nur lokal durchführen läßt.

Die Seiser Schichten beginnen meistens mit braunem Mergel und Schiefer, wie dies z. B. an den Profilen von Val Aperta, Grones, Campitello, Völseckhof etc. ersichtlich ist.

An manchen Stellen, wie z. B. bei Ratzes, Profil I Schicht 14, und bei Sojal (Vojolettal), Profil V, kommen wulstige kalksandige Schichten vor. Ganz besonders stark entwickelt treten sie bei Sojal auf.

Die Fauna der Seiser Schichten ist nicht sehr mannigfaltig. Eine Art, die *Pseudomonotis Clarai*, ist bloß auf die unteren Seiser Schichten beschränkt, 5 Arten kommen in den unteren und in den oberen Seiser Schichten vor; 10 weitere Arten sind in den oberen Seiser Schichten vertreten.

Fauna der Seiser Schichten.

	Untere Seiser	Obere Schichten	Fundort
Pseudomonotis Clarai Emmr.	+	—	Völseckhof, Val Aperta, Campitello, Ratzes, Sojal und Pufels.
„ *aurita* Hauer.	+	+	dgl.
„ *intermedia* Bitt.	—	+	Campitello.
„ *intermedia* var. *cancellata* Bitt.	—	+	„
„ *orbicularis* Richthofen.	—	+	„
„ *venetiana* Hauer.	—	+	„
„ *leptopleura* Witt.	—	+	Ratzes, Stern, Pufels.
„ *spinicosta* Witt.	—	+	Grones-Pederoa.
„ *ratzensis*	—	+	Ratzes.
Pecten subalternicostatus Bitt.	—	+	Ratzes.
„ *duronicus* Witt.	—	+	Campitello.
„ *microtis* Witt.	+	+	Völseckhof.
Myalina cf. *vetusta* Goldf.	—	+	Ratzes, Völseckhof.
Lingula tenuissima Br.	+	+	Gries (Canazei), Völseckhof.
„ *borealis* (?) Bitt.	—	+	Ziano.
Anoplophora canalensis Cat.	+	+	Völseckhof, Val Aperta etc.
„ *fassaensis* Wissm.	+	+	dgl.

Pseudomonotis Clarai und *aurita* kommen stets in den Seiser Schichten vor, nicht aber in den Campiler Schichten, wie es v. Richthofen, Lepsius u. a. angaben.

Ein gutes Beispiel bietet für die Verteilung der Arten das Profil bei Ziano (unweit von Predazzo, am Wege nach Cavalese): dort sind bei dem Steinbruch oberhalb der Ortschaft die Seiser Schichten aufgeschlossen. Die Mitte des Steinbruchs durchzieht eine dunkle braune Mergelschicht, in der die *Pseudomonotis Clarai* in Gesellschaft der *aurita* vorkommt. Ferner bei Völseckhof und Campitello im Durontale. Im Profil bei Campitello kommen gemeinschaftlich mit *Pseudo-*

monotis aurita auch *Pseudomonotis intermedia* Bittner, *Pseudomonotis intermedia* var. *cancellata* Bittner und *Pseudomonotis orbicularis* Richthofen vor, jedoch selten und auf eine bröckelig-braune Mergelschicht beschränkt. Es ließ sich feststellen, daß *Pseudomonotis aurita, intermedia, intermedia* var. *cancellata* und *orbicularis* auf die Seiser Schichten beschränkt bleiben. Im paläontologischen Teile werden diese Arten näher besprochen.

Im Laufe meiner Untersuchungen fand ich bei Begehung der Profile um Ratzes, Völseckhof, Gries (Canazei) und in Val della Vecchia stets eine Konglomeratschicht von geringer Mächtigkeit (von 2—4 cm).

Das gleiche Konglomerat wurde vor mir von Herrn Prof. v. Koken mehrfach gefunden; ich bezeichne es in dieser Arbeit daher als „Kokensches Konglomerat“ (Fig. 1).

Fig. 1. Ein Stück des Kokenschen Konglomerats in nat. Größe.

Es besteht aus feinem Geröll, die Einschlüsse erreichen eine Größe von 1—2,5 und 3 cm; sie sind meist kantig und eckig, bloß bei Ratzes sind sie meistens gerollt; die Rollstücke bestehen aus Kalk.

In dieses Konglomerat lege ich die Grenze zwischen den oberen Seiser und den Campiler Schichten. Die Campiler Schichten werden von kalkigen, kalksandigen, schieferigen und mergeligen Schichten gebildet. Die Farbe der letzten ist sehr verschieden. Bei Grones und Campil ist der ganze Komplex der Campiler Schichten grau gefärbt, an anderen Stellen, wie z. B. bei Predazzo, Völseckhof, rot. Ausgesprochene Dolomitbänke traf ich in Südtirol nicht an, bloß einige verwitterte Stellen ließen Spuren von Dolomit erkennen.

Die oberen Campiler Schichten bei Predazzo werden stark oolithisch. Sehr auffallend sind die großen Oolithkörner in Val Aperta (siehe Profil VIII Schicht 23).

In den oberen Bänken bei Predazzo (siehe Profil VII) kommen Myophorien vor, dieselben wurden von Lepsius „Myophorienbänke“ genannt; der Name ist trefflich gewählt, gilt aber leider nicht für ganz Südtirol, ebensowenig wie die Bezeichnung „Gastropodenoolith“.

In Südtirol schließen die Campiler Schichten meistens mit einem 70—80 cm mächtigen Konglomerat ab (siehe Profil Satteljoch VII und Ratzes I), das aus großen Geröllen besteht und mit groben Sandkörnern zusammengebacken ist. Mit einer Breccia (im Sinne M. Ogilvies) hat es nichts zu tun, auch nicht an der Rodella; gerade dort wies Koken die Geröllnatur deutlich nach.

Dieses Konglomerat, welches die Campiler Schichten abschließt, bezeichne ich als Richthofensches Konglomerat, weil er es zuerst über den Werfener Schichten festgestellt hat.

Die Fauna der Campiler Schichten ist reicher an Arten als diejenige der Seiser Schichten (siehe Tabelle II). Die so häufige *Anoplophora fassaensis* Wissm. und die *Anoplophora canalensis* Cat. finden sich sowohl in den Seiser als in den Campiler Schichten.

Die hier angeführten Arten sind alle von mir selbst gesammelt und ihre stratigraphische Lage festgestellt. Sie sind zum Teil schon besprochen im Neuen Jahrb. für Mineralogie etc. 1908. I. S. 16 bis 22 und im Centralblatt für Mineralogie etc. S. 72—79.

Verbreitung der Fossilien in den Campiler Schichten.

	Untere Campiler Schichten	Obere Schichten	Fundort
Pecten völseckhofensis WITT.	—	+	Völseckhof, Val Aperta.
„ *Rombergi* WITT.	+	—	Val Aperta.
„ *sojalis* WITT.	+	—	Sojal.
„ *vajolettensis* WITT.	+	—	Sojal.
„ *eurasiaticus* WITT.	+	—	Pederoa.
„ *tirolicus* WITT.	—	+	Val della Vecchia, Satteljoch.
„ *subtilis* WITT.	+	—	Col di Rodella.
„ *longauris* WITT.	+	—	Col di Rodella.
„ *microtis* WITT.	+	—	Col di Rodella, Sojal.
Pseudomonotis Kokeni WITT.	—	+	Campitello, Grones.
„ *inaequicostata* BENECKE.	+	—	Sojal.
„ *Aueri* WITT.	+	—	Campitello.
„ *Beneckei* BITT.	—	+	Val della Vecchia.
„ *reticulatus* v. RICHTHOFEN.	+	—	Ratzes.
„ *Kittli* BITT.	—	+	Grones.
„ *Telleri* BITT.	—	+	Grones.
Mysidioptera gronensis WITT.	—	+	Grones.
Gervillia incurvata LEPSIUS.	—	+	Völseckhof, Val della Vecchia, Grones.
„ *polyodonta* STROMB.	—	+	dgl.
„ *mytiloides* SCHL.	—	+	dgl.
„ *modiola* FRECH.	—	+	Grones.
„ *exporrecta* LEPSIUS.	—	+	Grones, Völseckhof.
„ *praclazzensis* WITT.	—	+	Val della Vecchia, Satteljoch.
Edentula Castelli WITT.	—	+	Val Aperta, Satteljoch.
Hörnesia socialis SCHL.	—	+	Grones.
Myophoria laevigata GIEBEL.	—	+	Val Aperta, Val della Vecchia, Satteljoch.
„ *ovata* BR.	—	+	Val della Vecchia, Satteljoch.
„ cf. *costata* ZENK. (*fallax* SEEB.)	—	+	Grones.
„ *costata* var. *subrotunda* BITT.	—	+	Sojal.
„ *curvirostris* BR.	—	+	Val Aperta.
Naticella costata MÜNSTER.	—	+	Grones, Völseckhof, Satteljoch, Val Aperta.
„ *costata* var. *arctecostata* KLIPSTEIN.	—	+	Val della Vecchia.
Natiria subtilistriata FRECH.	—	+	Völseckhof.
Natica percostata SCHAU.	—	+	Grones.
cf. *gregaria* SCHL.	—	+	Grones, Völseckhof etc.
Coelostylina werfensis WITT.	—	+	Ratzes, Grones, Col di Rodella etc.
Pseudomurchisonia Kokeni WITT.	—	+	Col di Rodella.
„ *triadica* BEN.	—	+	Col di Rodella.
„ *extracta* BERG.	—	+	Val Sugana.
Omphaloptycha eumphala BEN.	—	+	Val Sugana.
„ *gracilior* SCHAUR.	—	+	Val Sugana.
Turbo recteocostatus HAUER.	—	+	Val Sugana.
„ *gronensis* WITT.	—	+	Grones, Völseckhof, Satteljoch, Stern.
„ *Lemkei* WITT.	—	+	Val della Vecchia, Grones.
Tirolites cassianus QU.	—	+	Val Aperta.
Dinarites dalmatinus HAUER.	—	+	Grones, Völseckhof, Stern und Satteljoch.
„ *mucianus* HAUER.	—	+	Val della Vecchia.

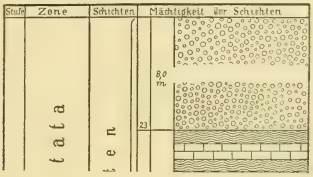
Spezieller stratigraphischer Teil.

Profil I. Bad Ratzes.

Als Normalprofil für die Werfener Schichten Südtirols kann das Profil bei Ratzes angesehen werden. Wenn man von Seis oder Kastelrut nach Bad Ratzes geht, so streift man zuerst rote, quarzitische Sande (Grödner Sandstein-Perm). Gleich über dem Bade stößt man auf den *Bellerophon*-Kalk, der nicht überall gut aufgeschlossen, nach oben durch Wechsellagerung mit den unteren Seiser Schichten verbunden ist.

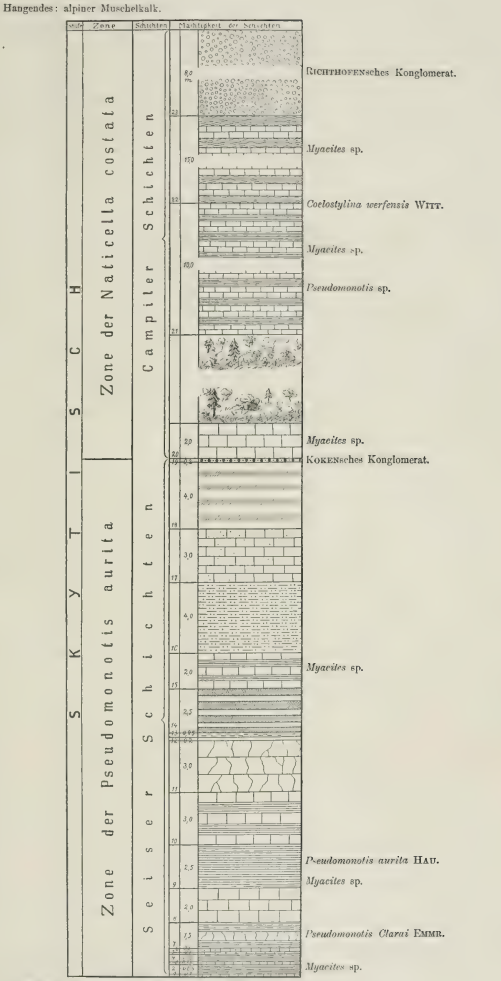
Profil I, bei Bad Ratzes.

Hangendes: alpiner Muschelkalk.



RICHTHOFENsches Konglomerat.

Profil I, bei Bad Ratzes.



Aufgenommen im Maßstabe 1:100.

Fig. 2 (zu S. 7 [255]).

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Unmittelbar über den stark einfallenden und gebogenen unteren Seiser Schichten wurde das nebenstehende Profil aufgenommen (siehe Profil I). Hier gebe ich eine nähere Beschreibung der Schichten:

Profil I. Seiser Schichten (bei 1200 m).

1. 0,10 m hellgrauer Kalk mit eingeschlossenen grünlichen Myaciten; im oberen Teile braun;
2. 0,65 „ braune Mergel mit Myaciten;
3. 0,16 „ hellgraue Kalkbank, im oberen Teile braun;
4. 0,50 „ braune, im oberen Teile ganz feine Mergel, Myaciten;
5. 0,10 „ wie Bank 1;
6. 0,20 „ hellgrauer Kalk;
7. 1,50 „ braune Mergel mit Myaciten und *Pseudomonotis Clarai*;
8. 2,00 „ dunkelgraue, oberhalb braune Kalkbank, durchsetzt mit 2—3 cm mächtiger Mergelschicht;
9. 2,50 „ braune und grünliche Mergelschicht mit *Pseudomonotis aurita*, Myaciten;
10. 3,00 „ abwechselnd hell und dunkel gefärbte Mergelstreifen;
11. 3,00 „ Kalkschicht;
12. 0,20 „ graue Kalkschicht mit Bleiglanzeinschlüssen;
13. 0,25 „ grünliche und rötliche Mergel;
14. 2,50 „ feste grünliche und glimmerige Kalkschichten, unten mit Wülsten und Myaciten; oberhalb mit rötlichen und glimmerigen Platten;
15. 2,00 „ braune Mergel, mit grünlichen kalksandigen, bis 15 cm mächtigen Bänken durchsetzt; Myaciten;
16. 4,00 „ bröcklige braune Mergel;
17. 3,00 „ feste, helle, sandige und glimmerige Bänke;
18. 4,00 „ Schutt;
19. 0,20 „ Kokensches Konglomerat;
20. 2,00 „ helle, sandige, glimmerige Bank mit *Myacites*;

Vegetation

21. 10,00 m helle, graue, glimmerige Kalkbank, durch (5—15 cm) mächtige feine Schieferlagen durchsetzt; Gastropoden, *Myacites*, *Pseudomonotis* sp.;
22. 15,00 „ dunkle, glimmerfreie Kalkbank, oberhalb an Glimmer zunehmend, *Myacites*;
23. 8,00 „ Richthofensches Konglomerat.

Die Schichten fallen von N nach S ein unter einem Winkel von 10° ein.

In dem unteren Teile kommen die charakteristischen *Pseudomonotis Clarai* und *aurita* gemeinsam vor.

In diesem Profile beobachtete ich zum erstenmal das Kokensche Konglomerat, das bei der Schicht 19 (siehe Profil I, Beilage I) angegeben ist. Dieses Konglomerat bildet auch die Grenze zwischen den Seiser und den Campiler Schichten.

Die Campiler Schichten sind in dem nebenstehenden Profil abgekürzt. Dieselben werden mit dem Richthofenschen Konglomerat abgeschlossen. Darüber schließen sich bei Ratzes grellrote sandige Schichten an, die man nicht mehr zu den Werfener Schichten stellen kann.

Das Profil am linken Ufer des Frötschbaches ist das gleiche wie an dem rechten Bachufer.

Die Werfener Schichten ziehen sich unter dem Schlern gegen Tiers, wo sie bei Völseckhof (unweit Tiers) zum Vorschein kommen.

Profil II. Völseckhof.

Der prächtige Aufschluß der Werfener Schichten befindet sich an der linken Seite des Weges, welcher von Seis, Ums und Völs nach Tiers führt. Dieser Aufschluß ist unter dem Namen Völseckhofer Wand bekannt.

Auf der rechten Seite des Weges ist eine 6 m mächtige Gipsschicht und dann oberer *Bellerophon*-Kalk aufgeschlossen.

Links vom Wege beginnt mit Mergeln und Kalkschichten die untere alpine Trias.

Schon in den untersten Schichten dieses Aufschlusses findet man *Pseudomonotis Clarai* zusammen mit *Pseudomonotis aurita*, ebenso findet sich in den unteren Seiser Schichten *Pecten microtis*, der bis zu den unteren Campiler Schichten vertreten ist. Wie bei Ratzes traf ich auch hier das Kokensche Konglomerat, das bei der Schicht 14 dieses Profiles angegeben ist.

Man kann bei Völseckhof das Profil nicht direkt begehen, sondern bekommt das Bild der Völseckhofer Wand, welches ich nebenstehend (Profil II, Beilage II) wiedergebe, nur auf Umwegen. (Die Schichten bleiben dieselben wie beim Profil I Ratzes.)

In diesem Profile ist das vollständige Fehlen des Richthofenschen Konglomerats bemerkenswert.

Man ist also zur Annahme des Auskeilens des Richthofenschen Konglomerats von Ratzes bis Tiers gezwungen.

In den oberen grauen Schichten finden sich der *Pecten völseckhofensis* und die *Naticella costata*, unmittelbar über diesen auch der *Tirolites cassianus*.

Von dem Völseckhofer Profile gehe ich zur Besprechung der Aufschlüsse der Werfener Schichten bei Campitello über.

Profil III. Campitello.

Wenn man nach Campitello durch das Durontal geht, so erblickt man gleich beim Eintritt ins Dorf den altbekannten Aufschluß der Werfener Schichten. An diesem Profile kann man sich bei genauem Studium der Schichten über das gemeinschaftliche Vorkommen der *Pseudomonotis Clarai* und *aurita* überzeugen.

Im mittleren Teile des Profiles befindet sich unter einer stark hervortretenden kalkigen Bank, die auf dem Profile III (siehe Schicht 11) mit einem Zeichen versehen ist, eine braune mergelig-bröckelige Schicht, in der gemeinschaftlich mit *Pseudomonotis aurita* auch *Pseudomonotis intermedia*, *Pseudomonotis intermedia* var. *cancellata* und *Pseudomonotis orbicularis* vorhanden sind. Es ist nicht leicht, gut erhaltene Exemplare zu gewinnen, da die Mergel sehr spröde sind.

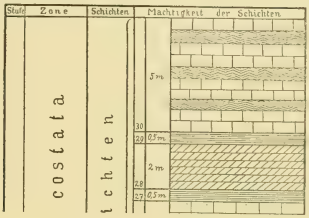
In nebenstehendem Profile will ich auch die Reihenfolge der hier vorkommenden Fossilien wiedergeben.

Seiser Schichten bei Campitello (Durontal), linkes Bachufer. Höhe 1467 m.

1. 5,00 m graue geschichtete Kalke, *Myacites*, *Pseudomonotis Clarai*;
2. 1,00 „ kompakte graue Kalkbank;
3. 2,00 „ graue geschichtete Kalke, unterhalb mit eingelagertem Geröll wie in Schicht 13b. Völseckhof:

Profil II, bei Völseckhof.

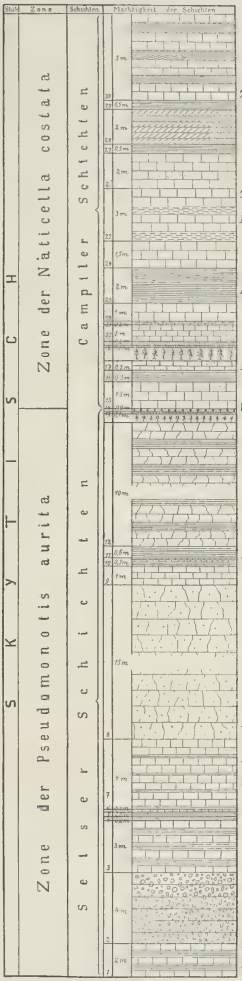
Hangendes: alpiner Muschelkalk.



Tirolites cassianus Qu.

Profil II. bei Völseckhof.

Hangendes: alpiner Muschelkalk.



Liegendes (Perm). { *Bellerophon*-Kalk. Grödner Sandstein.

Aufgenommen im Maßstabe 1:100.

Fig. 3 (zu S. 8 [256]).

4. 4,00 m dunkelgraue spröde Kalke, *Pseudomonotis venetiana*;
5. 3,00 „ dunkelgraue Kalke, *Pseudomonotis aurita*;
6. 0,50 „ hellgraue Mergel;
7. 1.50 „ dunkelgraue Kalke;
8. 0,60 „ grünliche fein geschichtete Mergel;
9. 3,00 „ geschichtete graue Kalke, an der Verwitterungsstelle spröde;
10. 2,00 „ brauner schieferiger Mergel, *Pseudomonotis aurita*;
11. 2,00 „ außen braune, innen grün gesprenkelte Mergel;
12. 0,70 „ braune, grünlich gefleckte Mergel, *Pseudomonotis intermedia*, *Pseudomonotis intermedia* var. *cancellata*, *Pseudomonotis aurita*, *Pseudomonotis orbicularis*, *Pecten* sp., *Myacites* sp.;
13. 0,60 „ bröckelige dunkelgraue Kalkbank;
14. 0,10 „ grüne Mergel;
15. 1,00 „ kompakte hellgraue Mergel mit einer Kalkbank, die grünlich überzogene Fossilien enthält; *Myacites balatonicus*, *Pseudomonotis aurita* und viele Gastropoden; diese Bank ist der Schicht 6 von Völseckhof und 1 von Ratzes analog;
16. 1,50 „ feste grünlichgraue Kalkbank;
17. 4,00 „ braune schieferige Mergel mit einigen grauen Kalkbänken, *Pseudomonotis aurita*, Myaciten;
18. 0,70 „ dunkelgraue Kalkbank;
19. 3,00 „ grünliche Mergelschicht, von grauen Kalkbänken durchsetzt, *Pseudomonotis aurita*, Myaciten;
20. 0,25 „ hellgraue spröde Mergel, Myaciten, *Pseudomonotis aurita*;
21. 0,60 „ grüne Kalkbank mit *Myacites* sp. und Schnecken;
22. 4,00 „ braune schieferige Mergel;
23. 1,00 „ graue Kalkbank, *Myacites*;
24. 3,00 „ graue Kalkbank, von braunen, grün gefleckten Mergeln durchsetzt, *Pseudomonotis*, *Myacites*;
25. 20,00 „ graue einförmige Kalkbänke, von fein geschichteten braunen Mergeln durchsetzt, *Myacites*;
26. 1,00 „ grünliche spröde Mergel, *Myacites*;
27. 0,50 „ graue glimmerige Kalkbank;
28. 2,00 „ außen rote, innen helle, glimmerige kalksandige Bank, zuweilen von roten, grünlich gefleckten Mergeln durchsetzt, Myaciten;
29. 0,30 „ wulstige rote Kalkbank wie bei Pederoa, Ratzes und Schicht 22;
30. 8,00 „ fein geschichtete rötliche Mergel mit grünlichen Flecken, *Myacites*;

Hangendes: graue bituminöse Kalke (Mendelkalk).

Das Profil schließt in einer Höhe von 1542 m.

Das Richthofensche Konglomerat (Fig. 4) fehlt in dem Profile bei Campitello, dagegen kommt dasselbe etwas weiter im Durontale bei Pra da Pecel und Pozzates zum Vorschein. Auf der kleinen nachfolgenden Karte von Campitello ist das Vorkommen des oben genannten Konglomerats angegeben (s. Fig. 5). Ebenso trifft man dasselbe unter der Rodella und bei Sora Sass an. Zur Uebersicht des Vorkommens des Richthofenschen Konglomerats an der Rodella und

Massstab 1:400
0 2 4 6 8 10 20m

Fig. 4. Aufschluß der Werfener Schichten bei Campitello.

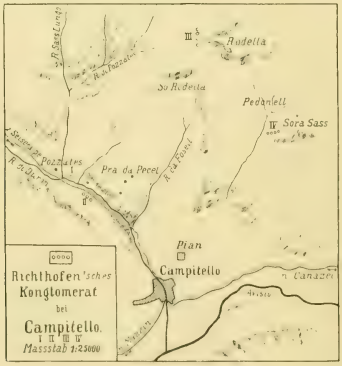


Fig. 5.

Sora Sass gebe ich hier einen Querschnitt der Rodella wieder, der von NO nach SW geht (siehe Fig. 6).

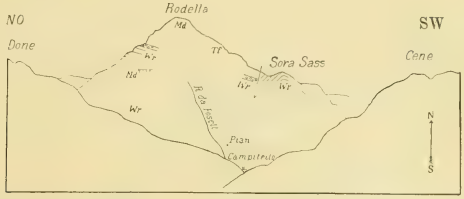


Fig. 6. Querschnitt der Rodella von NO nach SW von Mazin aus gesehen. Erklärung: *Tf* = Tuff, *Wr* = Werfener Schichten, *Md* = Mendelkalk, ▨ = Richthofensches Konglomerat.

Es ist von Interesse, den Aufschluß der Werfener Schichten bei Gries im Fassatal zu erwähnen, da sich hier bereits neben der *Pseudomonotis Clarai* auch *Pseudomonotis aurita* und die *Lingula tenuissima* findet.

Der Aufschluß befindet sich am Wasserfall oberhalb der Ortschaft. Die Schichten sind stark gebogen. Die Fundstellen habe ich auf der Figur schematisch wiedergegeben (siehe Fig. 7).

Im Schutt dieses Aufschlusses habe ich auch das Kokensche Konglomerat gefunden, aber stratigraphisch konnte ich es nicht ermitteln.

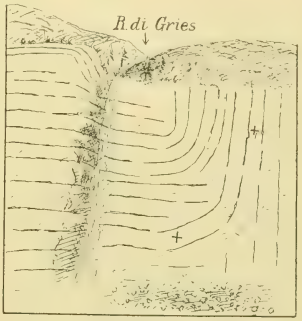


Fig. 7. Aufschluß der Werfener Schichten bei Gries (Canazei). + Fundstelle der *Lingula tenuissima, Pseudomonotis Clarai* und *Pseudomonotis aurita.*

Profil IV. Pederoa-Grones.

Am linken Ufer der Gader und auf der rechten Seite des ihr parallel laufenden Weges bei Pederoa findet man überall die Werfener Schichten aufgeschlossen. Gut meßbare Profile sind erst zwischen Pederoa und Pedratsches an der linken Seite des Gaderbaches (Fig. 8).

Unmittelbar an einer kleinen Brücke, die 1630 Schritte von der großen eisernen Brücke entfernt ist und über die Gader von Pederoa nach Pedratsches führt, kann man das nebenstehende Profil wahrnehmen (siehe Figur 8).

Es sind hier am Wege von Pederoa nach Grones über Costicella die Seiser Schichten entblößt. Das ganze Profil mißt 30 m; die Schichten fallen unter einem Winkel von 30° ein. Das ganze Profil besteht aus rotbraunem Mergel, Schiefer und Kalkbänken.

Es sei hervorgehoben, daß eine in Fig. 8 angedeutete Schicht Seesterne führt, die ich auf der Fig. 9 wiedergebe.

Die nähere Bestimmung der Seesterne kann ich nicht geben. Dieselben Formen kommen nach

Koken in den Seiser Schichten bei Ratzes vor; auch Dr. Freudenberg fand, wie er mir freundlichst mitteilte, ganz ähnliche Seesterne am Karersee, die wahrscheinlich ebenfalls zu den Seiser Schichten gehören.

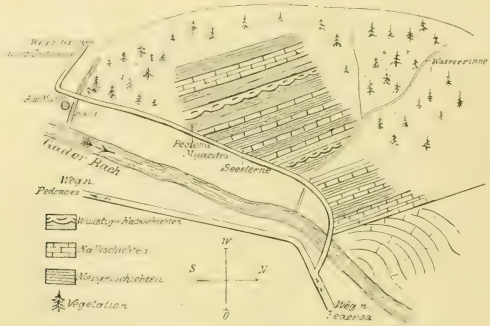


Fig. 8. Aufschluß der Werfener Schicht bei Pederoa.

Fig. 9. Seesterne aus den Seiser Schichten.

Wenn man den Weg aufwärts nach Grones über Costicella heraufsteigt, so bewegt man sich die ganze Zeit auf den Werfener Schichten, die hier sehr gestört sind.

Nicht weit von Grones, am Wege nach Campil, sind die Campiler Schichten erschlossen, die sich jenseits bei Campil genau wiederholen und von Richthofen beschrieben wurden.

Es sind hier fast durchweg schmutzig-graue Kalke und Schiefer; die Farbe der letzteren steht in vollem Gegensatz zu der Färbung der übrigen Campiler Schichten.

Hier möchte ich den schematischen Querschnitt des Aufschlusses bei Grones wiedergeben, sowie eine übersichtliche Folge der dort vorkommenden Fossilien (s. Fig. 10).

Das detaillierte Profil führe ich hier an:

Schicht:

Campiler Schichten

1. 5,50 m feine, schieferige, hellgraue Kalkschichten; *Naticella costata*;
2. 7,00 „ herausragende, feste, graue Kalkbank; Rhizocorallien, *Turbo rectecostatus*;
3. 5,00 „ bröckelige Kalkschiefer; *Pecten* sp.;
4. 3,00 „ feste, kompakte Kalkbank;
5. 15,00 „ oben feste, nach unten locker werdende Kalkbank;
6. 22,00 „ herausstehende feste, zuweilen geschichtete Kalkbank; *Pseudomonotis Kokeni*;
7. 12,00 „ fein geschichtete und bröckelige Kalkmergel, zum Teil schieferige; Gervillien sp.;

Campiler Schichten

8. 4,00 „ kalkige Bank, zuweilen schieferig; *Pseudomonotis* sp., *Naticella costata*, *Myacites*;
9. 1,00 „ lose bröckelige Kalkbank; *Tirolites cassianus*;
10. 0,50 „ feste, graue Kalkbank, an Verwitterungsstellen rötlich; *Turbo rectecostatus*;
11. 0,60 „ feine, papierartige Mergel;
12. 0,20 „ bröckelige Kalke; *Pecten* sp.;
13. 1,10 „ feine, schieferige Kalkmergel;
14. 0,90 „ feste, graue Kalkbank.

(Das Profil wird unterbrochen durch einen Weg nach Campil.)

Fig. 10. Aufschluß der Campiler Schichten bei Grones.

Oberhalb des Aufschlusses am Wege von Grones nach Campil bildet ein kleiner Bach, welcher von N nach S fließt, eine Erosionsrinne. In dieser Rinne sind die unteren Campiler und oberen Seiser Schichten entblößt, die man auch bei dem Aufstiege nach Grones schon wahrnimmt. In dieser Erosionsrinne wurden von mir *Pecten eurasiaticus* und *Pseudomonotis spinicosta* gefunden.

Das Profil beginnt in 1163 m Höhe und zieht sich bis zu einer Höhe von 1645 m fort; im ganzen mißt es 482 m.

Profil V. Sojal.

Im Vajoletttale sind die Werfener Schichten bei Sojal (schräg über den zerstörten und verlassenen Häusern) aufgeschlossen.

Schon von Mazin an findet man am Wege *Pseudomonotis Clarai* und andere Bivalven, die auf die Seiser Schichten schließen lassen. Das zusammenhängende Profil wurde von mir von der Höhe 1628 m an aufgenommen:

Seiser Schichten

1. 0,50 m grüner, etwas glimmeriger Schiefer;
2. 1,50 „ gelblichgraue Sandschicht;
3. 0,60 „ wie 1;
4. 1,00 „ gelbe, an der Oberfläche rötliche Sandschicht;
5. 0,10 „ roter Schiefer, grün gesprenkelt;
6. 0,70 „ wie 4;
7. 0,45 „ ganz feiner blätteriger Schiefer;
8. 2,00 „ feste kompakte Sandbank, oben etwas geschichtet;

Lücke

9. 1,00 „ graue Kalkschichten;
10. 2,00 „ geschichtete dunkle Kalke *Myacites* sp., Schnecken, *Pseudomonotis* sp.;
11. 1,00 „ an der Oberfläche dunkler, innen hell geschichteter Mergel;
12. 4,00 „ geschichtete Kalke mit einigen glimmerigen Mergelschichten; *Myacites* sp.;
13. 3,00 „ glimmerige Kalkschichten, mit Mergelschiefer durchsetzt; *Pseudomonotis spinicosta*;
14. 9,00 „ graue Kalkschicht mit grünlichen Mergeln; *Pecten microtis*, Schnecken, *Myacites*, *Pseudomonotis spinicosta*;

Campiler Schichten

15. 3,00 „ erste wulstige Bank, oben wird dieselbe schieferig;
16. 1,00 „ zweite schwächere wulstige Bank; *Myacites* sp.;
17. 2,00 „ dritte wulstige Bank mit kräftigen Knollen, grau, außen rot;
18. 3,00 „ hervorstehende stark glimmerige Kalkschicht;
19. 1,00 „ feiner blätteriger Schiefer;
20. 2,00 „ brauner Mergel mit grünen Flecken;
21. 3,00 „ vierte wulstige Bank, mit kleinen Wülsten; *Pecten sojalis* n. sp., *Pecten vajoletensis* n. sp., *Myacites* sp.;
22. 1,50 „ fünfte, überaus stark wulstige Schicht, die Wülste werden bis 70 cm groß;
23. 1,00 „ dickblätterig geschichteter brauner Mergel;
24. 12,00 „ einförmige glimmerige bräunlichrote Kalkschicht, mit Mergel durchsetzt; *Myacites*, *Pecten* sp., Schnecken;
25. 10,00 „ sechste wulstige rote Kalkschicht, darüber graue und helle Kalke, sehr glimmerig, durchsetzt mit grün gefleckten Mergel;
26. 1,50 „ siebente kleine wulstige Schicht, darüber dickblätterig geschichteter Mergel; *Pecten*, *Myacites*?
27. 20,00 „ rötlichbraune, innen stark glimmerige graue Kalke, von braunem Mergel durchzogen, teils grün gefleckt; oberer Teil wellige Sande (Rippelmarken).

Das Profil bei Sojal schließt in der Höhe von 1709 m, im ganzen mißt es 87 m.

Das Richthofensche Konglomerat fehlt bei Sojal, dagegen bestehen die letzten Schichten aus welligen kalksandigen Schichten (siehe Fig. 11).

Aehnliche wellige Schichten kommen auch im Val della Vecchia vor. Es ist bei diesem Profile zu bemerken, daß mehrere (7) wulstige Schichten sich im Profile wiederholen.

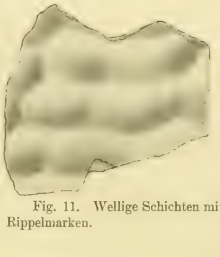


Fig. 11. Wellige Schichten mit Rippelmarken.

Profile von Predazzo.

Bei Predazzo habe ich 3 Profile aufgenommen: 1) im Val della Vecchia, 2) am Satteljoch und 3) im Val Aperta.

Profil VI. Val della Vecchia.

Val della Vecchia ist ein kleines Nebental des Val Sorda am Latemar. An der Mündung des Rivo di Val Sorda sind die oberen Campiler Schichten aufgeschlossen (Fig. 12):

Schicht:

1. 1,00 m mächtig feste rote kalksandige Schichten; *Naticella costata*;
2. 2,00 „ rötlichbraune geschichtete Mergel;
3. 3,00 m abwechselnd Kalkschichten und Mergel, dieselben nehmen unten an Mächtigkeit zu, während sie oben feiner geschichtet sind;
4. 2,30 „ weißlichgraue, an den Verwitterungsflächen rote Kalkschichten, die oben gröber, in der Mitte feiner werden;
5. 0,30 „ kleine kalkige wulstige Vorsprünge mit roten Mergeln; *Turbo rectecostatus*, *Naticella costata*, *Tirolites cassianus*;
6. 0,70 „ rote vorstehende Kalkbank; *Pecten tirolicus*, Myophorien, *Edentula Castelli*;
7. 1,00 „ große (bis 80 cm) kalksandige Wülste, unten mit papierfeinem Mergelschiefer; *Naticella costata*, *Tirolites cassianus*, *Gervillia incurvata*;

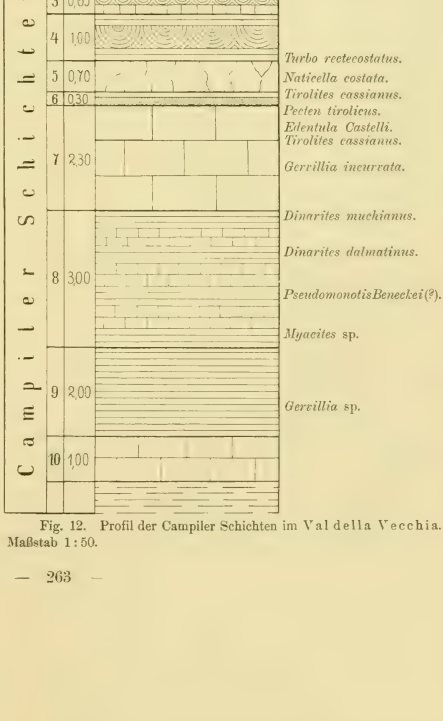


Fig. 12. Profil der Campiler Schichten im Val della Vecchia. Maßstab 1:50.

8. 0,65 m Komplex von roten Kalkschichten (je 5 und 10 cm) mit kleinen Wülsten und Einschaltungen von feinen glimmerigen Schiefern; *Myacites* sp., *Dinarites muchianus* Hauer, *Dinarites dalmatinus* Hauer, *Pseudomonotis Beneckei* (?);
9. 0,10 „ dunkelrote schieferige Mergel, *Gervillia* sp.;
10. 0,70 „ hellgraue kalkige Mergel.

Das Profil wurde am rechten Bachufer von oben nach unten aufgenommen, die Entblößung zieht sich von N—130—W, die Schichten fallen unter einem Winkel von 17° ein. Im Profil in Val della Vecchia kommt auch das Kokensche Konglomerat vor. Die genaue Lage des Konglomerats konnte ich hier nicht feststellen.

Profil VII. Satteljoch.

Wenn man von der östlichen Seite von Predazzo aus zum Satteljoch aufsteigt, so findet man am Wege viele braune Kalkblöcke, die eine Fülle von Versteinerungen bergen. Man findet in ihnen besonders:

Myophoria laevigata Gb.,
„ *praeorbicularis* Bitt.,
Gervillia sp.,
Pecten tirolicus Witt.

Es sind die gleichen Blöcke, aus denen Dr. Philipp[1]) die

Myophoria laevigata var. *elongata* Gb.,
„ „ „ *ovata* Br.,
„ cf. *simplex* Schloth.,
„ cf. *costata* Zenk,
Pecten discites Schaur. var. *inornata* Stopp.,
Gervillia sp.

entnommen und beschrieben hat.

Später hat Prof. Frech[2]) die Angaben Philipps aufgenommen und führt, wie dieser,

Gervillia sp.,
Myophoria cf. *costata*,
„ *ovata* Bitt.,
„ *elongata* Gb.,
„ cf. *simplex* Schloth.,
Pecten discites var. *inornata* Stopp.

von Predazzo auf.

Meine Bemühungen, *Myophoria costata* Zenk. zusammen mit dem *Pecten discites* var. *inornata* zu finden, sind erfolglos geblieben. Daß es sich in diesen Schichten nicht um *Pecten discites* var. *inornata* Stopp. handelt, weise ich im paläontologischen Teile nach.

1) Dr. Hans Philipp, Paläontologische Untersuchungen aus dem Gebiet von Predazzo. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1904.
2) Prof. Dr. Fritz Frech, Nachträge zu den Cephalopoden und Zweischalern der Bakonyer Trias. Budapest 1905.

Hier sei erwähnt, daß ich gleich unter dem RICHTHOFENschen Konglomerat deutliche „fossile Regentropfen“ (siehe Fig. 13) gefunden habe.

Nachstehend das detaillierte Profil (siehe Fig. 14).

Schicht:

1. 5,50 m RICHTHOFENsches Konglomerat (s. Fig. 14, Sch. a);
2. 5,0 „ 5 rote geschichtete Schiefer und Mergelschichten, in deren Mitte die Schichten von drei Kalkbänken durchzogen werden;
3. 0,30 „ rote glimmerige Sandschichten mit groben Quarzkörnern. „Fossile Regentropfen“.
4. 0,60 „ feste hellgelbliche und grüne Kalkschichten mit eingelagerten Geröllen, die einen Durchmesser von 1—2 cm haben;

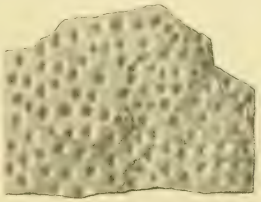


Fig. 13. Fossile Regentropfen aus den Werfener Schichten.

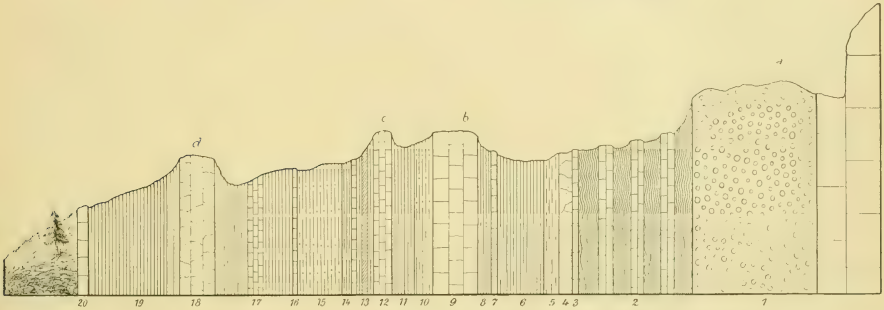


Fig. 14. Schematisches Profil des Satteljoches mit dem anstehenden RICHTHOFENschen Konglomerat.

5. 0,70 „ feine rötliche sandige Schiefer;
6. 2,0 „ fein geschichtete braune grünliche Mergel; *Myacites* sp.;
7. 0,30 „ feste rötlich-gelbliche kalksandige Bank;
8. 0,60 „ braune papierartig geschichtete Mergel;
9. 2,0 „ feste kompakte Kalkschicht (s. Fig. 14 Sch. b); *Pecten tirolicus*, *Myophoria laevigata*, *Gervillia* sp.;
10. 0,80 „ geschichtete rote kalksandige Ablagerungen;
11. 1,0 „ braune glimmerige und sandige Mergelschiefer, unten werden dieselben feinschiefrig;
12. 0,80 „ hellgraue geschichtete Kalkbank (s. Fig. 14, Sch. c);
13. 1,0 „ feine bröcklige Mergel;
14. 0,40 „ grünlich-kalkige Schiefer;
15. 2,0 „ feine bröcklige grünlich-graue Mergel;
16. 0,15 „ gelblich-graue Kalkbank;
17. 3,50 „ grüne und rote Mergel, in der Mitte durchsetzt mit einer gelben Kalkbank;

18. 1,10 m braune Kalkschicht mit anstehendem Mergel (s. Fig. 14 Sch. d); *Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*, *Gervillia incurvata*;
19. 4,0 „ bräunlich-graue Mergel;
20. 0,50 „ hellgraue Kalke.

An dieser Stelle wird das Profil von Vegetation bedeckt.

Die Schichten dieses Profiles sind ganz steil gerichtet und wurden über dem Melaphyrgange auf $^2/_3$ der ganzen Entblößung gemessen.

Profil VIII. Val Aperta.

Oberhalb der Ortschaft Ziano und in Val Aperta (bei den Masi di Val Aperta) sind die Seiser und Campiler Schichten sehr weithin entblößt.

Das Profil wurde von der Höhe von 963 m aufgenommen und erstreckte sich bis zu der Höhe von 1223 m; es erreicht eine Mächtigkeit von 260 m.

Die Schichten fallen durchschnittlich unter einem Winkel von 16° von S nach N ein. In der Mitte des Steinbruches oberhalb Ziano finden sich in einer dunkelbraunen Mergelschicht *Pseudomonotis Clarai* und *aurita* zusammen; *Lingula tenuissima* und *borealis*(?) gehen hier nicht über die Seiser Schichten hinaus.

Nachstehend lasse ich das Profil von Val Aperta folgen.

Seiser Schichten:

1. 3,00 m feste graue Kalkschicht wie bei Gries; *Lingula tenuissima*;
2. 0,50 „ braune kalksandige Glimmerbank;
3. 0,30 „ feine braune Mergel;
4. 5,00 „ graue Mergelschicht, durchsetzt mit einigen Kalkbänken; *Lingula borealis*(?);
5. 4,00 „ graue geschichtete Mergel an Verwitterungsstellen bröckelig heraustretend; *Pseudomonotis aurita*, *Myacites* sp., Gastropoden, *Lingula borealis*(?);
6. 0,60 „ rote kalkige Bank;
7. 1,50 „ braune Mergelbank;
8. 1,00 „ Wülste und Mergel bilden eine feste Schicht;
9. 10,90 „ graue Kalke und Mergel, bedeckt mit Vegetation; *Pseudomonotis orbicularis*(?), *Pseudomonotis venetiana*, *Myacites* sp.;
10. 3,00 „ graue Kalkschicht, durchsetzt mit glimmerigen Mergeln, in der Mitte von roten Kalkbänken durchzogen; *Gervillia* sp., *Pseudomonotis* sp., *Myophoria ovata*, Gastropoden;
11. 2,50 „ rötlichgraue, etwas glimmerige, kleine Kalkschichten und Mergel abwechselnd; *Myophoria ovata*;
12. 0,25 „ rote Kalkbank;
13. 1,00 „ hellklingende, graue Kalkschichten;
14. 3,00 „ Vegetation;
15. 1,80 „ rote Kalkschicht, in der Mitte grüne Knollen, oben feine Mergel: Gastropoden, Myaciten;
16. 5,50 „ braune Kalkschicht, sehr glimmerig und mit Mergel durchsetzt; *Pecten*, Myaciten;
17. 0,20 „ hellgraue Kalkschicht; *Pecten Rombergi*;
18. 1,30 „ braune, glimmerig dünn geschichtete Mergel, in der Mitte durchsetzt mit zwei Kalkschichten, je 6 cm;

19. 6,00 m braune, geschichtete Mergel und Kalkbänke;
20. 5,00 „ braune, zum Teil grünliche Kalkschichten;
21. 0,65 „ stark hervortretende Wülste;
22. 12,00 „ bräunlichrote, sehr glimmerige Mergelschicht und kalksandige Bänke, zum Teil mit Schutt verschüttet; *Pecten* sp., *Myacites* sp.;
23. 0,65 „ kleine Wülste mit hellgrauen, glimmerigen Schiefern;
24. 5,00 „ feine, geschichtete, braune, glimmerige Mergel, durchsetzt mit einigen Kalkschichten; in die Schichten keilt sich ein 65 cm mächtiger Melaphyrgang ein;
25. 1,50 „ spröde, glimmerige Schiefer mit einigen Kalkbänken;
26. 0,20 „ feine, wulstige Kalkschichten;
27. 10,00 „ wellige Schichten, darüber braune glimmerige und kalkige Bänke; *Pecten* sp., *Myacites* sp.; Lücke.

Die Schichten sind mit Vegetation und Schutt bedeckt.

Campiler Schichten:

28. 2,00 m unten geschichtete, kalksandige Ablagerungen, oben mergelige Schichten;
29. 0,50 „ kalkoolithische Bank;
30. 2,00 „ gelblich sandige, oolithische Schichten;
31. 1,80 „ die Schicht beginnt mit einem Melaphyrgange, stark oolithische rote, zum Teil gelbe, kalksandige Schichten, die mit Mergel durchsetzt sind;
32. 20,00 „ feste, herausstehende Kalke und oolithische Bänke, zum Teil rot und gelb, die letzte Schichte führt gut ausgewitterte Schlösser von Myophorien und *Edentula*; *Myophoria laevigata*, *Edentula Castelli*;
33. 0,20 „ rote, kalkige Wülste;
34. 5,00 „ rote, geschichtete Mergel;
35. 15,00 „ rote Mergel, aus denen weißlichgraue Kalkbänke herausstehen; *Pseudomonotis* sp., *Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*;
36. 8,00 „ geschichtete (je 10—15 cm) gelbe Kalkbänke, die mit braunem Mergel durchsetzt sind; *Pecten völseckhofensis*, *Natiria subtilistriata*, *Gervillia* sp.;
37. 9,00 „ der allgemeine Habitus ist der gleiche wie der der oberen Schicht, nur im unteren Teile liegen wellige Sande;
38. 6,00 „ geschichtete graue, grobe Mergel, oben mit einigen roten Kalkbänken, durchsetzt von einem 80 cm mächtigen Melaphyrgange;
39. 12,00 „ braune, zum Teil mit grünlichen Streifen durchsetzte Mergel;
40. 1,00 „ spröde Kalkbank;
41. 18,00 „ bunt gefärbte, braune, grüne, violette Mergel, unten durchsetzt von drei Kalkbänken; *Pseudomonotis* sp., *Myacites* sp.

Paläontologischer Teil.

Der Erhaltungszustand der Fossilien läßt, wie schon früher von fast allen Forschern hervorgehoben wurde, viel zu wünschen übrig. Die meisten Fossilien sind als Steinkerne vorhanden, außer den Pectiniden, Myophorien und einigen Schnecken aus den mittleren und oberen Campiler Schichten.

Es gelang mir nur, die Schlösser einiger Myophorien und Gervillien festzustellen. In den kalksandig-glimmerigen Schichten Skulpursteinkerne, kommen meistens nur hauptsächlich Pectinidien, vor. Es scheint, daß der Kalk der Schale schon aufgelöst wurde, als das Gestein noch weich war.

Eine genaue Diskussion der Verhältnisse der damaligen Meere scheint mir nach unserer heutigen Kenntnis über die Werfener Schichten noch nicht möglich zu sein. Ebenso ist es schwierig, eine Phylogenie der Arten der unteren Trias festzulegen.

Ich war zwar bestrebt, eine Entwicklung der Arten zu verfolgen. Es gelang mir aber nur, die Pectiniden und *Pseudomonotis* in ihren äußeren Eigenschaften, wie z. B. Berippung, Form der Ohren etc., sicherzustellen.

Lamellibranchiata.

Pecten völseckhofensis Witt.

Taf. I [XXXVI], Fig. 1, 2, 3.

Pecten völseckhofensis Witt. Centralbl. für Min. etc. 1908. No. 3.

Diese sehr gut erhaltene Art hat einen rundlich-zackigen Umriß mit gerippter und radial gestreifter Oberfläche. Das größte Exemplar ist 1 cm, das kleinste 2—3 mm lang.

Dimensionen der Schale:

Höhe in Centimetern	0,2—1,0	cm
Länge (Breite)	0,2—1,0	„
Distanz der Ansatzstellen der Ohren	0,1—0,25	„
Länge der Schloßlinie	0,2—0,8	„
Wirbelwinkel	55—90°	„

Die Ohren des *Pecten völseckhofensis* sind ganz scharf abgegrenzt, das große Byssusohr ragt stark nach vorn, das hintere Ohr ist etwas geneigt, wie es die Zeichnung andeutet (Taf. I [XXXVI], Fig. 2, 3).

Die Innenseite der linken Klappe zeigt konzentrische Streifen (siehe Taf. I [XXXVI], Fig. 2), der rechten dagegen scheinen sie zu mangeln (siehe Taf. I [XXXVI], Fig. 3).

Die Innenseite der Byssusklappe zeigt eine kräftige, hohe Leiste als innere Begrenzung des Byssusohres.

Das Schloß ist ein typisches Pectiniden-schloß: eine glatte Leiste mit dreieckiger Ligamentgrube.

Es ist mir keine Art aus den Werfener Schichten bekannt, die mit diesem kleinen, auffälligen *Pecten* verglichen werden kann.

Pecten cassianus d'Orb., den Stoppani abbildete und beschrieb, scheint mir am nächsten verwandt zu sein, aber die Zahl der Rippen, wie auch die Umrisse der Ohren scheiden meine Art von der Stoppanischen.

Pecten völseckhofensis, den ich zuerst bei Völseckhof (bei Tiers), fand, kehrt genau in demselben Niveau und Gestein bei Val Aperta wieder. In derselben schmutzig-grauen Kalkschicht kommt auch *Natiria subtilistriata* Frech und *Gervillia* sp. vor.

Pecten duronicus n. sp.

Taf. I [XXXVI], Fig. 7, 8.

Eine leider nicht vollständig erhaltene Schale von einem *Pecten* zeigt eine auffallend stark radiale, jedoch keine Spur von konzentrischer Berippung. Je zwei kleine Rippen sind von zwei größeren eingeschlossen.

An der mir vorliegenden Schale sieht man, daß die groben Rippen mit Knötchen versehen sind.

Die Schale mißt bis 3,2 cm. Den Umriß konnte ich nicht bestimmen, aber ich nehme an, daß der Umriß derselbe ist, wie bei *Pecten csopakensis* Frech[1]. Wie aus dem Besprochenen hervorgeht, hat auch *Pecten duronicus* eine große Aehnlichkeit mit dem *Pecten Schroeteri* Gb.[2]. Die beiden Arten unterscheiden sich aber doch ziemlich scharf voneinander. Der Giebelsche *Pecten Schroeteri* hat konzentrische Streifen, während *Pecten duronicus* kaum merkbare konzentrische Wellen besitzt und die Rippen mit kleinen Knötchen versehen sind.

Fundort: Campitello.

Pecten Rombergi n. sp.

Taf. I [XXXVI], Fig. 4.

Diese kleine Art tritt in größerer Anzahl in Schicht 17 bei Val Aperta auf, in rötlichen und grünlich-glimmerigen Gesteinen.

Die Schale ist dünn und glatt, die linke Klappe ist im Verhältnis zur Größe auffallend tief, die rechte flach, fein radial gerippt.

Die Dimensionen der Schale sind folgende:

	linke Klappe	rechte Klappe
Höhe in Millimetern	8,0 mm	12,5 mm
Länge (Breite)	7,9 „	10,0 „
Distanz der Ansatzstellen der Ohren	5,0 „	5,0 „
Länge der Schloßlinie	7,0 „	7,0 „
Wirbelwinkel	110°	113°

Die Ohren sind ziemlich scharf vom Wirbel abgetrennt. Das vordere Ohr der linken Klappe ist gut ausgebildet und zeigt einen kräftigen Byssusausschnitt, dagegen bildet das hintere einen Winkel von 60°.

Die inneren Leisten, die die Ohren abgrenzen, verlaufen gerade zur abgesetzten Schloßlinie und umschließen an dieser Stelle eine kleine dreieckige Ligamentgrube.

Diese kleine Art steht sehr für sich und läßt sich mit keiner anderen der Werfener Schichten vergleichen.

Die Abbildung (s. Taf. I [XXXVI], Fig. 4) hat leider ihre Eigenschaften nicht ganz getroffen. Es seien auch noch die Jugendexemplare der Art erwähnt, welche im wesentlichen dem großen ähnlich sind, die Hinterohren sind aber relativ kleiner, und die Wirbelleisten treten nicht so stark hervor. Die Größe dieser Exemplare erreicht kaum 2 mm.

Fundort: Val Aperta (Predazzo).

Pecten sojalis n. sp.

Taf I. [XXXVI], Fig. 6.

Eine kleine eigentümliche Art von Sojal in Vajoletttale, mit folgenden Dimensionen:

	linke Klappe	rechte Klappe
Höhe in Millimetern	6,0 mm	7,0 mm
Länge (Breite)	6,0 „	7,0 „
Die Entfernung der Anwachsstellen der Ohren	5,0 „	4,5 „
Länge der Schloßlinie	8,0 „	8,0(?) „
Wirbelwinkel	90°	110°

Die linke Klappe ist mehr gewölbt als die fast deckelförmige rechte.

Der Schloßrand ist langgestreckt, die Ohren sind dementsprechend groß und von der Haupt-

1) Fritz Frech, Nachträge zu den Cephal. etc. Bakonyer Trias.

2) Giebel, Versteinerungen von Lieskau.

wölbung der Schale stark abgesetzt. Die Ohren haben eine sehr gut ausgeprägte Anwachsstreifung, die sich auch durch die ganze vollständig glatte Schale verfolgen läßt.

Nicht weniger eigentümlich sind auch die Jugendexemplare von *Pecten sojalis*. Sie haben relativ längere Ohren und messen 3 mm in der Höhe.

Die vorliegende Art hat eine gewisse Aehnlichkeit mit dem *Pecten longauris* Witt., aber beim Vergleich beider Bivalven zeigt sich sofort ein Unterschied in der Beschaffenheit der Schalen und Ohren.

Fundort: Sojal (Vajoletttal).

Pecten vajolettensis n. sp.

Taf. I [XXXVI], Fig. 9.

Aus demselben Gesteine wie der soeben beschriebene *Pecten sojalis* stammt eine zweite *Pecten*-Art, mit ähnlichen Umrissen und übereinstimmender Bildung der Ohren. Die Schale ist jedoch nicht glatt, sondern sehr deutlich radial gerippt. Die Anwachsstreifung ist bloß spärlich an den Rändern zu sehen. Von dem *Pecten subtilis* Witt. unterscheidet sich die vorliegende Art durch viel gröbere und weniger zahlreiche Rippen. Außer dieser Art ist mir keine andere bekannt, welche *Pecten vajolettensis* besonders nahestehen würde.

Pecten sojalis und *Pecten vajolettensis* kommen zusammen in einer auffallend charakteristischen Bank (siehe Profil V, Schicht 21) vor. Es ist nicht so leicht, sie aus dem harten Steine herauszuschlagen, obwohl sie zu Tausenden die ganze Schicht durchsetzen.

Fundort: Sojal (Vajoletttal).

Pecten eurasiaticus[1]) Witt.

Taf. I [XXXVI], Fig. 5.

Pecten eurasiaticus Witt. Centralbl. für Min. etc. 1908. No. 3.

Es ist mir nur gelungen, eine linke Klappe dieses hochinteressanten *Pecten* zu finden.

Die Dimensionen derselben sind folgende:

Höhe in Millimetern	22,0	mm
Länge (Breite)	22,0	„
Entfernung der Ansatzstellen der Ohren	12,0	„
Länge der Schloßlinie	13,0	„
Wirbelwinkel	120°	

Die Oberfläche des *Pecten eurasiaticus* ist glatt und schwach gewölbt. An dem einen Ohre kann man die charakteristische Anwachsstreifung gut wahrnehmen. Nicht nur an diesem Teile, sondern auch an anderen Merkmalen kann man eine gewisse Aehnlichkeit mit dem *Pecten ussuricus* Bittn. feststellen. Ueber deren Tragweite kann ich jedoch, ehe ich das Originalexemplar selbst gesehen habe, nicht entscheiden.

Hier seien der Vollständigkeit halber die übereinstimmenden Merkmale nach Bittner[2]) zitiert: „Der Schloßwinkel ist ein sehr großer, der Schloßrand ist so lang, daß er die Hälfte der Schalenbreite übertrifft, während die Ohren zwar lang, aber schmal sind. Die Ohren sind von der Schale durch einen niedrigen, aber deutlichen Abfall geschieden." Würde sich meine Vermutung, daß beide Arten identisch sind, durch die zukünftigen Untersuchungen, die ich mir für meine Heimat Wladiwostok vorgenommen habe, bestätigen, so würde eine neue Art die Parallelisierung der beiden weit entfernten untertriadischen Ablagerungen ermöglichen.

Fundort: Grones-Pederoa.

1) Die Abbildungen von *Pecten eurasiaticus* sowie der anderen Arten, die im Centralblatt für Min. etc. 1908. No. 3 von mir aufgeführt wurden, werden hier wiederholt, da die ersten meistens mißlungen sind.

2) A. Bittner, Versteinerungen aus den Triasablagerungen des Süd-Ussurigebietes in der ostsibirischen Küstenprovinz. Mémoires du Comité géologique de St. Pétersbourg. 1899. t. 1 f. 11, pag. 4.

Pecten tirolicus[1] n. sp.

Taf. I [XXXVI], Fig. 10, 11, 12, 13; Taf. II [XXXVII], Fig. 1, 2, 3.

Pecten discites v. Schloth. var. *inornata* Stopp. Philipp, Predazzo, 1904. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. pag. 54. t. 2 f. 6, 7.
Pecten tirolicus Wittenburg, Neue Fossilien. N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. Bd. 1.
Pecten tirolicus Wittenburg, Neue Beiträge zur Geologie u. Paläontologie d. Werfener Schichten etc. Centralbl. No. 3. 1908.

Es ist eine Seltenheit, daß so schön erhaltene Exemplare von Versteinerungen in den Werfener Schichten vorkommen, wie der *Pecten tirolicus*[2]. Es hat schon Philipp (Predazzo, 1904) hervorgehoben, daß diese Art in Form von Schalenexemplaren, Steinkernen und Abdrücken vorkomme.

Allerdings kostet es einige Mühe, bis man vollständig erhaltene Exemplare gewinnt. Es gelang mir schließlich, eine Reihe von gut erhaltenen Stücken zu finden, die im folgenden beschrieben werden.

Die Schalen haben folgende Größe:

	linke Klappe	rechte Klappe
Höhe in Millimetern	45,0 mm	38,0 mm
Länge (Breite)	46,0 „	35,0 „
Entfernung der Ansatzstellen der Ohren	17,0 „	14,0 „
Länge der Schloßlinie	20,0 „	17,0 „
Wirbelwinkel	110°	110°

Die beiden Klappen sind glatt und gewölbt, die rechte schwächer als die linke. Die Schale ist dick (ca. 1,5 mm), und die Wölbung derselben verläuft wellenartig dem Rande zu. Die äußerste Welle der Schale prägt sich als ansehnlicher Wulst aus.

Ohren und Wirbel gehen allmählich ineinander über, an der Innenseite dagegen entspringen kräftige Leisten, welche die Ohren von der Wirbelkante abtrennen, besonders bei dem Byssusohr stark heraustretend.

Die Ohren sind kräftig und sehr gut ausgeprägt. Das vordere Ohr hat einen starken Byssusausschnitt, das hintere ist fast rechtwinkelig.

Der Schloßrand bildet eine gerade Linie, die Ligamentgrube ist sehr gut ausgeprägt und dreieckig. An der Seite derselben (rechts von innen gesehen) sitzt ein schräger, zahnartiger Auswuchs, der in einen kräftigen Streifen zum Rande des Byssusohres übergeht (s. Taf. I [XXXVI], Fig. 11).

Es kommen unter den *Pecten tirolicus* einige gerippte Stücke vor, welche ich als *Pecten tirolicus* var. *predazzensis* bezeichne[3] (siehe Taf. I [XXXVI], Fig. 14, Taf. II [XXXVII], Fig. 4, 5). Die Zahl der Rippen ist verschieden (20—30 und mehr). Im übrigen weist var. *predazzensis* keinen Unterschied von *Pecten tirolicus* auf: auch diese Form liegt in den oberen Campiler Schichten. Eine Uebereinstimmung des *Pecten tirolicus* mit dem *Pecten discites* Schloth. ist nicht vorhanden. Man braucht nur die Ohren beider Arten miteinander zu vergleichen, um einen merklichen Unterschied wahrzunehmen.

Es kommen in demselben Gestein noch einige flache Pectiniden vor, aber es ist mir nicht gelungen, ein deutliches Bild zu gewinnen, so daß ich es nicht wagen würde, diese Art als *Pecten discites* Schloth. zu bezeichnen.

Fundort: Val della Vecchia (Val Sorda), Satteljoch (Ost- und Westseite).

Pecten subtilis Witt.

Taf. II [XXXVII], Fig. 6.

Pecten subtilis Witt. Neues Jahrbuch für Min. etc. 1908. Bd. I.

Die zierliche neue Art stammt vom Abhange der Rodella. Der Umriß ist rundlich. Die Oberfläche der Schale ist ziemlich unregelmäßig radial gerippt und konzentrisch gewölbt. Die Innen-

1) Wohl zu unterscheiden vom Subgenus *Leptochondria tirolicus* Bittner.

2) Der landkundige Bergführer und Mineraliensammler Valentino Morandini sammelte mit mir eine Reihe dieser Pectiniden, so daß ich die Interessenten an ihn verweisen kann.

3) Dieser *Pecten tirolicus* var. *predazzensis* Wittenburg ist wohl zu unterscheiden von Philipps *Pecten predazzensis*, der von Latemar stammt.

seite der Schale ist mit kräftigen Muskeleindrücken versehen, die auf der Zeichnung gut hervortreten (s. Taf. II [XXXVII], Fig. 6).

Das vordere Ohr besitzt einen großen Byssusausschnitt und ist ebenfalls etwas gewölbt.

Dimensionen der rechten Klappe:

Höhe in Millimetern	6,0	mm
Länge (Breite)	6,0	„
Entfernung der Ansatzstellen der Ohren	4,0	„
Länge der Schloßlinie	5,0 (?)	„
Wirbelwinkel	103°	

Es ist mir aus der unteren Trias keine einzige Art bekannt, die mit *Pecten subtilis* verwandt oder identisch sein würde.

Fundort: Col di Rodella.

Pecten longauris Witt.

Taf. II [XXXVII], Fig. 7.

Pecten longauris Witt., Neues Jahrbuch für Min. etc. 1908. Bd. I.

Die vorliegende Art steht dem *Pecten subtilis* Wittenburg sehr nahe. Sie ist ebenfalls konkav, klein und rund, nur unterscheidet sie sich von der vorhergehenden Art durch ihre vollständig glatte Schale und größere Ohren. Sie besitzt nicht einen so tiefen Byssusausschnitt wie *Pecten subtilis* Wittenburg. Es liegen mir davon nur rechte Klappen vor.

Die Dimensionen derselben sind folgende:

Höhe in Millimetern	6,0	mm
Länge (Breite)	5,0	„
Ansatzstellen der Ohren voneinander entfernt	4,5	„
Länge der Schloßlinie	6,0 (?)	„
Wirbelwinkel	95°	

Diese kleine Art würde dem *Pecten balatonicus* Bittner[1]) am nächsten verwandt sein, doch unterscheidet sie sich noch wesentlich von derselben. Bittner betont bei *Pecten balatonicus* folgende Merkmale: „Die deutlich ausgeprägte Anwachsstreifung, die am unteren Rande, entsprechend der tiefen, schmalen Byssusspalte, kräftig nach einwärts gebogen ist und daher hier fast parallel zum Oberrande des Ohres (Schloßrande) verläuft, dieses Byssusohr ist, am Schloßrande gemessen, oder völlig doppelt so lang als das hintere, das schräg abgestutzt und an seiner Ecke gerundet erscheint und schwache Anwachsstreifung aufweist." Diese Merkmale treffen nicht ganz auf unsere Art zu, es fehlt z. B. die Anwachsstreifung und die tiefe schmale Byssusspalte.

Fundort: Col di Rodella.

Pecten microtis Witt.

Taf. II [XXXVII], Fig. 10, 11.

Pecten discites Schlotil. var. *microtis* Bittner, Süd-Ussuri. 1899.
Pecten microtis Witt., Neues Jahrb. f. Min. etc. 1908. Bd. 1.

Ein sehr häufiges Fossil der Werfener Schichten. Da es immer in großer Menge und konstanter Form und Größe vorkommt, so glaube ich, daß man die Form nicht als eine Varietät oder Unterart auffassen kann, sondern als eine selbständige Art, für die ich den Bittnerschen Namen anwende. Hierzu gebe ich auch Bittners[2]) Beschreibung: „Die Höhe der Schale ist fast gleich der Breite (Länge), oder diese letztere wird von der Höhe ein wenig übertroffen, so daß die Form zu den schmäleren ge-

1) A. Bittner, Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyerwaldes. Budapest 1901. pag. 40. t. 5 f. 9, 10, 11.

2) A. Bittner, Mémoires du Comite géologique de Pétersbourg. Vol 7. No. 4. Trias-Ablagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes. 1899. pag. 2. t. 1 f. 12—18.

hört. Der Umriß ist somit fast kreisförmig, bei einzelnen Stücken mit einer kaum merkbaren Neigung zu einer diagonalen Verzerrung, deren größte Achse vom vorderen Ohre zum Unter-Hinterrand verlaufen würde. Die Ohren sind an Größe reduziert; der Schloßrand erreicht niemals die Hälfte, oft nur ein Drittel der Breite (Länge) der zugehörigen Klappe, während er bei dem echten *Pecten discites* viel breiter wird, bei entsprechender Zunahme der Größe der Ohren selbst. Das hintere Ohr unterscheidet sich vom vorderen dadurch, daß es gegen außen stärker abgeschrägt ist, und in derselben Weise verläuft auch die dichte Anwachsstreifung beider Ohren, die somit an den vorderen Ohren annähernd senkrecht auf den Schloßrand steht, während sie auf dem hinteren Ohre einen sehr stumpfen Winkel mit dem Schloßrande bildet. Das vordere Ohr der rechten Klappe besitzt keinen Byssusschnitt. Die übrige Schale ist fast völlig glatt, nur von sehr schwacher Anwachsstreifung durchzogen. Bisweilen zeigen sich Spuren seitlicher Abfälle, welche auf innere Seitenrandleisten hindeuten; sie sind aber jedenfalls nur von unbedeutender Stärke gewesen. An abgewitterten Stücken macht sich hier und da eine sehr leicht angedeutete innere Radialskulptur bemerkbar. Die größten Exemplare erreichen eine Höhe von etwa 25 mm."

Fundort: Völseckhof bei Tiers; Col di Rodella.

Pseudomonotis Clarai Emmr.

Taf. III [XXXVII], Fig. 2.

Posidonomya Clarae Emmrich 1844, Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesell. pag. 791.
Posidonomya radiata Goldf., Catullo. t. 2 f. 5. pag. 54.
Posidonomya Clarae v. Buch bei Hauer pag. 4. t. 1 f. 9; t. 3 f. 1, 2.
Posidonomya (*Monotis*) *Clarae* Emmr. bei Bronn, Lethaea geognostica. II. pag. 59. t. 12 f. 9.
Avicula Clarai Emmr., Lepsius, Westl. Süd-Tirol. pag. 348. t. 1 f. 1.
Pseudomonotis Clarai Emmr. bei Teller pag. 109, 110.
Pseudomonotis (*Claraia*) *Clarai* Emmr. spec., Bittner 1901. t. 24 f. 14, 15.

Diese auffallende, stark radial gewölbte und konzentrisch gerippte Art der Seiser Schichten wurde schon sehr früh von den Forschern bemerkt und beschrieben.

Die Oberfläche der Schale ist mit starken konzentrischen Wülsten besetzt; die Zahl derselben ist sehr unbeständig und schwankt zwischen 8 und 18. Die Dimensionen sind gleichfalls sehr verschieden. Ich sammelte einige Stücke, die eine Größe bis zu 7 cm erreichten. Das kleine Byssusohr ist meist schlecht erhalten, wie dies bei den meisten *Pseudomonotis*-Arten der Fall ist. Das große hintere Ohr geht allmählich von der Schale zur geraden Schloßlinie über und bildet mit dem kleinen Byssusohr die Schloßkante.

Die *Pseudomonotis Clarai* Emmr. findet man sehr häufig und fast überall, wo die Seiser Schichten erschlossen sind, außer in den Süd-Tiroler Alpen, auch in den Nord-Alpen, im Bakonyerwalde und in Bosnien.

Pseudomonotis aurita Hauer.

Taf. II [XXXVII], Fig. 13, 14; Taf. III [XXXVIII], Fig. 1.

Posidonomya aurita Hauer 1850. t. 3 f. 5—7. pag. 12.
Posidonomya aurita Hauer, v. Richthofen 1860. pag. 54.
Pseudomonotis aurita Emmr. sp. bei Teller 1886. pag. 110.
Pseudomonotis ovata Salomon 1895. t. 4 f. 42, 43, pag. 80.
Pseudomonotis Haueri n. sp. bei Tommasi 1896. t. 3 f. 10. pag. 52.
Pseudomonotis aurita Hauer, Bittner 1900. t. 24 f. 10—12. pag. 585 (27).

Pseudomonotis aurita ist das Gegenstück zu *Pseudomonotis Clarai* Emmr. Die erste Art besitzt

eine feine konzentrische Skulptur und keine Spur von radialer Berippung, die zweite dagegen stark gewellte Wulste und eine kräftige radiale Skulptur.

Der Schloßrand ist scharf abgesetzt. Das längliche Byssusohr zeigt feine Anwachsstreifung. Nur das große hintere Ohr ist nicht so stark abgesetzt wie bei *Pseudomonotis Clarai* Emmr., aber es bildet immerhin eine gewisse Abstufung. Der Schloßwinkel variiert zwischen 110° und 140°.

Die *Pseudomonotis aurita* Hauer wurde früher mit vielen anderen ihr etwas ähnlichen Arten verwechselt, weil keine guten und vollständig abgebildeten Exemplare vorhanden waren: erst Bittner[1]) bildete im Jahre 1901 die historisch wichtigen Richthofenschen Exemplare ab und gab eine genaue Definition der *Pseudomonotis*-Arten.

Pseudomonotis aurita geht nicht in die Campiler Schichten hinauf, sondern ist auf die Seiser Schichten beschränkt.

Die *Pseudomonotis aurita* findet sich überall, wo die Seiser Schichten erschlossen sind.

Pseudomonotis intermedia Bittner.

Taf. III [XXXVIII], Fig. 3, 4, 5.

Es gelang, mir bei Campitello einige Exemplare der *Pseudomonotis intermedia* aufzufinden. An diesen konnte man sehr gut die folgenden Merkmale wahrnehmen, die Bittner besonders hervorhebt: „Ueber den vorderen Mittelteil der Klappe verläuft eine leichte radiale Rippung, die an den Kreuzungsstellen mit der konzentrischen Skulptur Knötchen hervorbringt, so daß dieser Teil der Schale netzförmig gegittert erscheint."

Es ließ sich aus derselben Schicht die *Pseudomonotis intermedia* var. *cancellata* Bittner (s. Taf. III [XXXVIII], Fig. 6) sehr gut herauspräparieren. Allerdings sind es zum größten Teil nur Bruchstücke, da die Schicht aus bröckeligem, tonigem Schiefer bestand (s. Profil III, Campitello, Schicht 12).

An dieser Art „ist die Gitterung beträchtlich verschieden von der Skulptur bei *Pseudomonotis Clarai*, sie entsteht durch das Zusammentreffen nahezu gleichstarker und in gleichen Abständen angeordneter, sowohl radialer als konzentrischer Rippung. Diese Formen besitzen demnach eigentlich die konzentrische Skulptur von *aurita*, vereinigt mit der Radialskulptur von *Clarai*, stellen daher wahre Mittelformen dar und dürfen demnach bei *Pseudomonotis intermedia* eingeräumt und als var. *cancellata* bezeichnet werden, um sie von der nur mit einzelnen Spuren verlöschender Berippung versehenen Formen, die schon Hauer abbildet, zu unterscheiden."

Dimensionen und Formen der Schale sind variabel, die rechte Klappe hat einen tiefen Byssuseinschnitt und ein langgezogenes Byssusohr mit deutlicher Anwachsstreifung. Das linke vordere Ohr ist etwas abgerundet. Die hinteren Ohren der beiden Klappen sind groß und springen gegen den Wirbelwinkel etwas vor. Die linke Klappe ist gewölbter als die rechte. Wie *Pseudomonotis intermedia* Bitt., so kommt auch die var. *cancellata* Bitt. bei Campitello vor, wo sich der wichtigste Fundort der Pseudomonotiden befindet (s. Profil III, Campitello).

Pseudomonotis orbicularis Richthofen.

Taf. II [XXXVII], Fig, 12.

Pseudomonya orbicularis Richth. 1860, Richthofen, Predazzo etc. pag. 55.
Pseudomonotis orbicularis Richth. 1866, Teller.
Pseudomonotis orbicularis Richth. 1900, Bittner. pag. 10.

1) A. Bittner, Ueber *Pseudomonotis Telleri* und verwandte Arten der unteren Trias. 1901. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. pag. 559.

Den eben besprochenen Arten steht auch die *Pseudomonotis orbicularis* Richth. sehr nahe. Ich führe im folgenden die Beschreibung Richthofens an: „Im Gegensatz zu *Pseudomonotis aurita* Hauer ist ihr Umriß fast kreisförmig, die linke Klappe stark gewölbt, die rechte flach. Die Schale ist bedeutend dicker als bei den früheren Arten, an der Oberfläche meist glatt, zuweilen glänzend, statt der Runzeln und scharfen Falten der früheren Arten (*Pseudomonotis Clarai* und *aurita*) sind einfache konzentrische Anwachsstreifen vorhanden, die zuweilen rinnenartig eingeschnitten sind. Von Radialstreifung keine Spur. Zwei Ohren, ein längeres hinteres, mit stumpfem Winkel abfallend, ein kürzeres vorderes mit schwachem Ausschnitt, beide durch eine tiefe Depression, an der Innenseite durch eine scharfe Kante von der übrigen Schale getrennt. Alle diese Eigenschaften unterscheiden diese Art hinlänglich von der vorigen."

Was die weiteren Angaben v. Richthoeens anbelangt, so kann ich mich mit denselben nicht ganz einverstanden erklären. Die *Pseudomonotis orbicularis* Richth. ist nicht von gedrungenem Bau und findet sich nicht in den Campiler Schichten, sondern mit *Pseudomonotis aurita* gemeinsam in den Seiser Schichten bei Campitello und Völseckhof (Tiers) und anderen Orten.

Was die *Pseudomonotis Clarai* Emmr. var. *ovata* Schauroth anbetrifft, so ist es höchst merkwürdig, daß man so lange über eine Art gesprochen und geschrieben hat, von der die Hauptmerkmale fehlen, nämlich die Ohren und der Schloßrand.

Salomon hat sogar aus der Schauroth'schen var. *ovata* eine selbständige Art gemacht.

In der Tat ist aber *Pseudomonotis ovata* Schaur. eine linke Klappe von *Pseudomonotis aurita* Hauer. Es ist nicht leicht, eine gut erhaltene linke Klappe dieser Art aufzufinden. Meistens sind die Ohren verdeckt, so daß die Klappen oval erscheinen.

Wenn man bei einer gut erhaltenen linken Klappe der *Pseudomonotis aurita* die Ohren zudeckt, so erhalten wir die *Pseudomonotis ovata.*

Was den Horizont anbetrifft, so findet man sie nie in den Campiler Schichten, sondern nur in den Seiser Schichten, mit *Pseudomonotis aurita* zusammen.

Pseudomonotis Kokeni Witt.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 5.

Pseudomonotis Kokeni Witt., Neue Beitr. zur Geologie und Paläontologie etc. Centralbl. 1908. No. 3. pag. 75.

Eine auffallende Art der Pseudomonotiden der Werfener Schichten ist die *Pseudomonotis Kokeni.* Diese neue Art zeigt eine nahe Verwandtschaft mit *Pseudomonotis Iwanowi* Bittner[1]) des Süd-Ussuri. Sie steht sogar der letzteren noch näher als der *Pseudomonotis Telleri* Bitt.[2]).

Pseudomonotis Kokeni hat folgende Dimensionen:

Höhe in Millimetern	30,0	mm
Länge (Breite)	29,0	„
Entfernung der Anwachsstellen der beiden Ohren	20,0	„
Länge der Schloßlinie	25,0	„
Wirbelwinkel	100°	

Ein anderes Exemplar derselben Art, das ich von Grones mitgebracht habe, übertrifft jenes noch an Größe.

Von den beiden Exemplaren, die ich beschreiben will, sind nur die rechten Klappen erhalten,

1) A. Bittner, Süd-Ussuri. 1899. t. 1 f. 1—9. pag. 8.

2) A. Bittner, Ueber *Pseudomonotis Telleri* und verwandte Arten der unteren Trias. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1900. L. Heft 4. Wien 1901. pag. 568. t. 22 f. 5.

die linken werden wahrscheinlich sich ähnlich verhalten wie die rechten. Die Wölbung gleicht der von *Pseudomonotis Telleri* Bitt.

Die *Pseudomonotis Kokeni* hat ein 7 mm hohes und 10,5 mm langes Byssusohr, der Byssuseinschnitt ist nicht tief. Das vordere Ohr ist von dem übrigen Teile der Schale durch einen kräftigen Vorsprung getrennt. Die Schale trägt 7 Wellen und ist mit radialen Rippen bedeckt.

Das große hintere Ohr ist flügelartig. Seine Wölbung ist etwas schwächer, aber immerhin noch sehen, die radialen Rippen und die feinen Anwachsstreifen bedecken das hintere Ohr, ebenso wie die ganze übrige Schale. Der Schloßrand ist gerade und scharf abgesetzt.

Man vergleicht diese Art am besten mit der *Pseudomonotis Telleri* Bitt., die Bittner im Jahre 1898 beschrieb, und besonders mit der *Pseudomonotis Iwanowi* Bitt. Das beschriebene Exemplar brachte Herr Prof. v. Koken aus Campitello (im Durontale) mit.

Vorkommen: Campitello, Grones (Campiler Schichten).

Pseudomonotis (Avicula) spinicosta Witt.

Taf. III [XXXVIII], Fig. 8 u. 9.

Pseudomonotis spinicosta Witt., Neue Beitr. zur Geolog. u. Paläontologie etc. Centralbl. 1908. No. 3. p. 76.

Eine andere, nicht weniger charakteristische Art ist die *Pseudomonotis spinicosta*.

Die Dimensionen der Schale sind recht verschieden, das größte Exemplar, das ich gesammelt habe, mißt 30 mm, das kleinste 10,5 mm.

Die Oberfläche der Schale ist von 15—20 kräftigen radialen Strahlen, die mit großen Stacheln ausgerüstet sind, durchzogen. Die Stacheln sind 4 mm lang.

Das Vorderohr ist ebenfalls mit Strahlen und Stacheln (ca. 3) besetzt und von dem Wirbel ziemlich deutlich abgesetzt, das hintere Ohr ist weniger scharf getrennt von dem übrigen Teil der Schale. Es ist ebenso mit Stacheln und Rippen bedeckt.

Es ist mir keine der *Pseudomonotis spinicosta* näher verwandte Art bekannt. Vorerst steht sie in den Werfener Schichten Süd-Tirols allein da.

Fundort: Sojal und Grones-Pederoa.

Pseudomonotis inaequicostata Benecke.

Taf. III [XXXVIII], Fig. 10.

Avicula inaequicostata Benecke 1876. Geol.-paläontol. Beiträge. pag. 22.

Die ganze Schale ist durchzogen von ca. 10 radialen, etwas groben Rippchen, welche durch etwas feinere unterbrochen werden, zwischen die sich wieder Rippchen von noch feinerer Struktur einschieben.

Alle Rippen sind etwas geknotet. „Je mehr die Muscheln an Größe zunehmen, und demzufolge neue Rippen sich einsetzen, scheinen die Größenunterschiede sich mehr auszugleichen, so daß gegen den Unterrand hin die Rippen nahezu gleich groß werden. Auf dem vorderen Ohre zeigt sich eine noch deutliche Streifung", das hintere Ohr ist ebenso gestreift wie der übrige Teil der Schale.

Pseudomonotis inaequicostata Benecke kommt bei Sojal und Stern vor.

Pseudomonotis Aueri Witt.

Taf. III [XXXVIII], Fig. 11.

Pseudomonotis Aueri Witt., Neue Beiträge z. Geol. und Paläontol. etc. Centralbl. f. Min. etc. 1908. No. 3. pag. 76.

Diese schlanke, ovale Art mit deutlich abgesetzten Ohren brachte ich aus Campitello mit. Das vordere Ohr ist im Verhältnis zu dem langen Exemplare breit, das hintere dagegen schmal, im

Gegensatze zu den vorher besprochenen Arten. Die Oberfläche der Schale wird von gleichmäßigen radialen Rippen durchzogen, die letzten Rippen sind mit feinen Stacheln bedeckt. Die beiden Ohren haben dieselbe Skulptur wie die Schale. Der Schloßrand ist scharf abgesetzt.

Meines Wissens läßt sich auch diese Art mit keiner anderen aus der unteren Trias vergleichen. In weiterer Verwandtschaft würde sie zu der *Pseudomonotis inaequicostata* Benecke zu stellen sein.

Fundort: Campitello.

Pseudomonotis venetiana Hauer.

Taf. III [XXXVIII], Fig. 7.

Avicula venetiana Hauer 1850.
Avicula venetiana Hauer bei Benecke 1876.
Pseudomonotis venetiana Hauer bei Bittner 1898.

Die meisten Exemplare dieser Art sind ziemlich schlecht erhalten. Die ganze Oberfläche der Schale und der Ohren ist mit verschieden starken Rippen bedeckt. Das vordere Ohr ist abgesetzt und etwas gerundet, das hintere ist größer und flügelartig. Die beiden Klappen sind von verschiedenen Dimensionen. Die Größe variiert zwischen 20,0 und 30,0 mm.

Pseudomonotis venetiana Hauer ist in den oberen Seiser Schichten sehr verbreitet.

Fundort: Stern, Pufels, Val della Vecchia, Sojal und Ratzes.

Pseudomonotis Beneckei Bittner.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 1.

Pseudomonotis Beneckei Bittner 1901.

Es wird am besten sein, wenn ich hier die Beschreibung, die Bittner von seiner Art gibt, wiederhole:

„Die linke Klappe ist ziemlich stark gewölbt, die rechte sehr flach. Unter dem Wirbel der großen Klappe liegt innen eine Area, die vielleicht in der Mitte eine schiefe Ligamentgrube besessen hat. Das vordere kleinere Ohr der großen Klappe ist ziemlich deutlich abgesetzt und durch eine Ausrandung von der Hauptwölbung gesondert; das offenbar weit größere hintere Ohr, resp. der hintere Flügel entwickelt sich ohne deutlichen Absatz aus der übrigen Schale. Der Wirbel der kleinen Klappe ist ganz obliteriert, seine Umgebung erscheint ein wenig unregelmäßig gebildet. Vor ihm liegt ein großes Byssusohr, das von der übrigen Schale durch eine sehr tiefe und weit gegen den Wirbel hereinreichende Ausrandung resp. Einstülpung getrennt wird. Diese Ausrandung wird von seiten der Klappe durch eine weit nach außen und oben (ähnlich wie bei *Pseudomonotis camuna* Sal.) vorspringende, blätterig-wulstige Verdickung begrenzt, nach innen von welcher die Schale stark vertieft, resp. ausgehöhlt ist. Der untere Teil des Ohres ist erhalten und zeigt deutliche Anwachsstreifung. Die Verzierung der rechten oder Byssusklappe besteht nächst dem hinteren Schloßrande . . . . . eine leichte Neigung, unregelmäßig und rauh zu werden, erkennen läßt."

„Die Berippung der großen linken Klappe ist weit komplizierter und trägt ausgesprochenen ‚spondyloiden' Charakter. Die kräftigsten oder primären Rippen stehen auf der Mitte der Schale 7—9 mm entfernt voneinander und zerfallen im Sinne der durchlaufenden Anwachsstreifung je in eine Reihe dachziegelförmig übereinander liegender Abschnitte mit Dornansätzen. Das nächstfolgende System von Rippen ist schon bedeutend schwächer und wird von solchen Rippen gebildet, die ziemlich genau in der Mitte des Abstandes zwischen je zwei Hauptrippen liegen. Ihre Skulptur ist, nur entsprechend

schwächer, dieselbe wie jene der Hauptrippen. Jeder der nunmehr noch verbleibenden Zwischenräume wird ausgefüllt durch noch schwächere Rippen in der Zahl von ungefähr 5 –7, deren mittlere hier und da noch ein wenig stärker sich hervorhebt und deren Beschaffenheit eine ähnliche ist wie die der stärkeren Rippen. Es sind also drei, resp. vier Systeme von Rippen, der Stärke nach, auf der linken Klappe vorhanden. Die schwächsten von ihnen entsprechen ihrer Stärke und Skulptur nach ungefähr den Rippen der rechten Klappe. Die Berippung erstreckt sich auch auf das vordere Ohr“ [1]).

Ich lasse von dieser Art eine linke Klappe abbilden, die ich in Val della Vecchia gesammelt habe. *Pseudomonotis Beneckei* Bitt. kommt in den oberen Campiler Schichten vor, zusammen mit *Turbo rectecostatus* Hauer.

Pseudomonotis reticulatus Richthofen.

Taf. II [XXXVII], Fig. 8 und 9.

Spondylus reticulatus Richthofen 1860.

Ich stelle mit Bittner diese Art, die schon früher v. Richthofen [2]) beschrieb, zu den *Pseudomonotis*. Näheres darüber wolle man bei Bittner [3]) nachlesen.

Die Beschreibung dieser Art entnehme ich von Richthofen:

„Ueber die schief-ovale Schale verlaufen ungefähr 24 Rippen, zwischen die sich feine Sekundärrippchen einschieben; gegen den Rand der Schale sind deren 3 –4 zwischen je zwei Hauptrippen. Die einander sehr genäherten Anwachsstreifen verlaufen im Zickzack quer über die Rippen und bilden mit diesen ein feines, äußerst zierliches Netzwerk, welches diese Form sogleich erkennen läßt. Die Ohren sind beiderseitig sehr groß. Der Schloßrand gerade. Das Schloß selbst ist an den vorliegenden Exemplaren nicht erkennbar.“

Ich bilde zum erstenmal diese Art ab. Meine Exemplare zeigen ein deutlich sichtbares Byssusohr und ebenso ein hinteres Ohr, und bestätigen die Ansicht von Bittner, daß wir es nicht mit einem *Spondylus* zu tun haben, sondern mit einer *Pseudomonotis*.

Fundort: Ratzes bei Gschtatsch-Häuser.

Pseudomonotis leptopleura Witt.

Taf. III [XXXVIII], Fig. 13.

Pseudomonotis leptopleura Witt., Neue Beiträge zur Geolog. u. Paläont. etc. Centralbl. 1908. No. 3. pag. 77.

Die etwa 20 primären radialen Rippen ziehen sich über die ganze Oberfläche samt den breiten Ohren der Schale.

Zwischen je zwei primären Rippen befinden sich ca. 10 sekundäre Rippen. Ferner zeigt die Schale einige konzentrische Wellen, und sowohl an den Rändern, wie an dem unteren Teile sind deutlich wahrnehmbar feine konzentrische Anwachsstreifen vorhanden. Die Höhe der Schale beträgt 40 mm, die Breite 36 mm.

Fundort: Campitello.

Pseudomonotis ratzensis n. sp.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 8, 9.

Diese auffallende Art habe ich bei Ratzes in den oberen Seiser Schichten gefunden. Es ist

1) A. Bittner, *Pseudomonotis Telleri* etc. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1901.
2) v. Richthofen, Predazzo etc. 1860. pag. 55.
3) A. Bittner, *Pseudomonotis Telleri* etc. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1901. pag. 575.

eine hochgewölbte rechte Klappe, leider nur von innen entblößt. Der innere Teil ist ganz glatt, das vordere Ohr hat einen schwach gerundeten Ausschnitt. Der Schloßrand bildet eine kräftige Leiste, wie es die Zeichnung wiedergibt (s. Taf. IV [XXXIX], Fig. 9). Die Schale ist oval und in die Länge gezogen. Es ist mir nicht gelungen, ein zweites Exemplar zu finden.

Ferner liegen mir noch einige Schalen vor, die ich nicht mit Sicherheit unterzubringen weiß: ich vermute, daß sie zu *Pseudomonotis Kittlii* Bittner und *Telleri* gehören.

Mysidioptera gronensis n. sp.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 4.

Die linke Klappe ist stark gewölbt und mit ziemlich starken radialen Rippen besetzt; einige konzentrische Wülste sind gleichfalls gut wahrnehmbar. Die rechte Klappe ist fast ganz flach und mit schwächeren radialen und konzentrischen Rippen durchzogen. Die beiden nicht sehr großen Ohren tragen dieselbe Skulptur wie die übrige Oberfläche. Der Wirbel, welcher mit dem hinteren Ohr einen Winkel von 100° bildet, geht allmählich in ein flügelartiges Ohr über, dagegen liegt gegen das vordere eine ziemlich steile Abstufung. Der Schloßrand ist nicht lang und nicht scharf abgesetzt.

Ich habe einige Exemplare mit ziemlich gut erhaltenen Schalen bei Grones gefunden.

Gervillia incurvata Lepsius.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 7.

In verschiedenen Teilen Süd-Tirols habe ich dieses Leitfossil der Campiler Schichten gefunden. So liegen mir gut erhaltene Exemplare von Völseckhof, Recoaro, Grones, Val della Vecchia und anderen Stellen vor. Die allgemeine Form der *Gervillia incurvata* Leps. ist nicht sehr schief. Der kurze Wirbel teilt die Schale in zwei Teile: einen unter 30—35°, den anderen 110—115°. Die Achsenlänge schwankt zwischen 25—30 mm, die Schloßkante variiert zwischen 15—20 mm. So große Exemplare, wie sie Lepsius beschreibt, liegen mir nicht vor. Die Anwachsstreifen sind deutlich, bei einigen sind sie leistenartig.

Noch weiter verbreitet ist die

Gervillia polyodonta Stromb. sp.

Diese Art wurde schon von Lepsius[1]) gut charakterisiert, ebenso die

Gervillia mytiloides Schloth.,

die ich, wie die vorige, bei Grones, Recoaro, Predazzo (Val della Vecchia) etc. fand. Gemeinsam mit dieser findet sich die

Gervillia exporrecta Lepsius sp.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 10.

Ich glaube auch mit gewisser Sicherheit die

Gervillia modiola Frech sp.

unter den verschiedenen Gervillien zu erkennen.

1) Lepsius, Westl. Süd-Tirol. 1878. pag. 352. t. 1 f. 4a u. b.

Prof. Frech beschrieb die letzte in seiner Abhandlung über Bakonyer Trias. 1904. pag. 11. fig. 6.

Ich möchte hier noch eine auffallend große *Gervillia* aus den oberen Campiler Schichten erwähnen. Die Länge dieses Exemplares beträgt 70—80 mm. Die Oberfläche der Schale hat kräftige Anwachsstreifen und ist 3,5 mm dick. Der fragmentarische Zustand erlaubt keine nähere Definition. Eine Beschreibung und Abbildung dieser Art, die nach Kokens Mitteilung in den oberen Campiler Schichten der Viezzena häufig ist, behalte ich mir für später vor und benenne sie vorläufig als

Gervillia predazzensis.

Diese Art kommt gemeinschaftlich mit *Pecten tirolicus* und vielen Myophorien, wie auch mit *Edentula Castelli* vor.

Die verschiedenen Arten von Gervillien wurden von Waagen mit Recht auf einige Subgenera verteilt, namentlich auf Grund des Baues und der Beschaffenheit der Schloßzähne. Es ist ungemein schwer, die Gervillien der Werfener Schichten genau nach der inneren Beschaffenheit der Schale zu unterscheiden, da es sehr selten gelingt, sie aus dem Steine zu befreien.

Es ist mir aber doch möglich, eine neue Art dem Subgenus *Edentula*, welches L. Waagen[1]) in seiner verdienstvollen Arbeit errichtet hat, zuzuteilen.

Edentula[1]) *Castelli* Witt.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 11, 12, 13,

Edentula Castelli Witt., Centralbl. für Min. etc. 1908, No. 3.

Zu dieser Art stelle ich ein 36 mm langes Exemplar, das einen Winkel von 15° zwischen Schloßrand und Schalenachse, und einen Winkel von 150° zwischen vorderem Schloßrand und Schalenachse hat.

Die Schloßkantenlänge ist 18 mm. Die linke Klappe, an der man ganz schwache und zarte Anwachsstreifen erkennt, ist ziemlich gewölbt. Das vordere Ohr ist nach vorn geneigt und rundlich, das hintere ist scharf abgesetzt und bildet mit dem Schloßrande einen Winkel von 150°. Das bezeichnendste Merkmal der Art ist der zahnlose Schloßrand, der von einer geradlinigen Leiste durchzogen wird.

Ich habe mehrere Stücke aus den oberen Campiler Schichten des Val della Vecchia gewonnen, dann habe ich auch herausgewitterte Steinkerne in Val Aperta gefunden, an welchen das zahnlose Schloß ganz bloßgelegt war.

In derselben Bank mit *Edentula Castelli* kommen *Pecten tirolicus* und eine Anzahl Myophorien vor. Ich widme diese Art der Freundin der Geologie Gräfin Eveline zu Castell-Rüdenhausen.

Hörnesia socialis Schloth. sp.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 6.

Mytilites socialis Schloth.
Avicula socialis Bronn, Goldfuss. Petref. Germ. II. pag. 128. t. 117 f. 2.
Gervillia socialis v. Schloth., Credner 1851. pag. 642.
Hörnesia socialis v. Schloth., Philippi 1898, Schwieberdingen t. 4 f. 1—5, pag. 155.

Die *Hörnesia socialis* aus den Werfener Schichten hat eine große Aehnlichkeit mit der deutschen triassischen Form. Die Schale ist stark gedreht, sehr ungleichklappig, schief-eiförmig, und an den Rändern sind die kräftigen Anwachsstreifen sehr deutlich zu sehen.

1) L. Waagen, Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1907. XVIII. Heft 2.

Die *Hörnesia socialis* hat Prof. v. Koken von Grones mitgebracht, an anderen Lokalitäten ist es mir nicht gelungen, sie nachzuweisen.

Anoplophora (*Myacites*) *fassaensis* Wissm.

Myacites fassaensis Wissm., Graf Münster t. 16 f. 2.
Myacites fassaensis Wissm., Schauroth 1585. pag. 515; 1859. pag. 46.
Anoplophora fassaensis Alberti 1864. pag. 137. t. 3 f. 8.
Anodontophora fassaensis Bittner 1899. pag. 22. t. 3 f. 28—33.
Myacites fassaensis Wissm., Bittner 1901. pag. 84. t. 9 f. 13—14.

Ueber die Gattungsbezeichnung dieser Art läßt sich sehr schwer etwas Entscheidendes sagen, da ausschließlich Steinkerne, ohne erhaltene Schlösser, vorliegen.

Unter *Anoplophora fassaensis* Wissm. (siehe Fig. 15) werden auch sehr verschiedene Arten verstanden, die einen gerundeten Wirbel und eine abgeplattete Seite besitzen.

Ziemlich sicher läßt sich nach Bittner eine Varietät trennen:

Fig. 15. *Anoplophora fassaensis* Wissm. (Campitello—Fassathal).

Anoplophora (*Myacites*) *fassaensis* Wissm. var. *brevis* Bitt.

Diese Varietät erfüllt ganze Schichten bei Campitello und an anderen Orten. Ueberhaupt sind *Anoplophora fassaensis* und die var. *brevis* sehr häufig und überall in den Werfener Schichten zu finden. Eine ebenso große Verbreitung hat die

Anoplophora canalensis Cat.

Taf. V [XL], Fig. 6.

Die Schale besitzt feine konzentrische Anwachsstreifen, die an der Kielkante fast winkelig werden. Die Schale ist etwas verlängert und an der vorderen Seite mehr abgerundet als die vorher beschriebenen Arten.

Philipp[1]) schlug vor, den Namen *Anoplophora fassaensis* fallen zu lassen und durch *Anodontophora subundata* Schauroth (1885. t. 2 f. 7) zu ersetzen. Zu einer genauen Klassifikation der hier besprochenen Fossilien reicht das Material aber keineswegs.

Anoplophora fassaensis Wissm. var. *brevis* Bittn. und *Anoplophora canalensis* Cat. sind nur kollektive Begriffe und werden erst bei weiterer Vervollständigung des Materials schärfer präzisiert werden können.

Ich führe die unzähligen Synonyma dieser Arten daher hier auch nicht an.

Anoplophora fassaensis Wissm. und *canalensis* kommen überall vor, wo die Werfener Schichten erschlossen sind.

Myalina cf. *vetusta* Goldf.

Ich habe diese Art in dem gleichen Erhaltungszustande gefunden, wie ihn Benecke in seiner Arbeit: „Geognostisch-paläontologische Beiträge". 1876. pag. 10. t. 1 f. 8 abgebildet und beschrieben hat.

1) Philipp, Predazzo. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft. 1904. pag. 53.

Die Myophorien kommen hauptsächlich in den oberen Campiler Schichten vor, wo sie mit ganz erhaltenen und an einigen Stellen mit ausgewitterten Schalen auftreten, an welchen man die Schlösser ausgezeichnet wahrnehmen kann. Die *Myophoria ovata* Bronn konnte ich auch in den oberen Seiser Schichten bei Ratzes erkennen. Hier sei besonders erwähnt die

Myophoria laevigata Giebel.

Taf. V [XL], Fig. 3, 11, 12.

Die eben genannte Art stammt von Val Aperta. Sie ist sehr ähnlich derjenigen, welche jüngst von Frech [1]) abgebildet wurde. Es lassen sich am Schlosse (wie es die Figur zeigt) ein großer vorderer Zahn und ein längerer Seitenzahn deutlich erkennen.

Schlösser von *Myophoria laevigata* habe ich bloß an einer Stelle gefunden. Die Schalenexemplare kommen überall bei Predazzo vor. Die stratigraphische Lage der *Myophoria laevigata* ist in dem Profile „Val Aperta" angegeben.

Gemeinschaftlich mit *Myophoria laevigata* kommen *Pecten tirolicus* Witt. und *Edentula Castelli* vor.

Myophoria cf. *costata* Zenk (= *M. fallax* Seeb.).

Taf. V [XL], Fig. 1.

Diese Art ist ist sehr auffallend. Sie bildet 8—12 prächtige Rippen auf dem oberen Teile der Schale. Die Rippchen sind mit feinen und regelmäßigen konzentrischen Anwachsstreifen versehen.

Daß diese Art in den Werfener Schichten zahlreich auftreten soll, fand ich nicht bestätigt.

Fundort: Grones.

Myophoria fallax Seeb. var. *subrotunda* Bittn.

Taf. V [XL], Fig. 2.

Diese interessante kleine Art „ist bei geringer Größe beträchtlich gewölbt, gerundet und besitzt auf ihrem Rücken wenige (oft nur 6) Rippen, welche zuweilen merklich gekrümmt sind. Sie unterscheidet sich somit recht auffallend von den häufigeren, zahlreich gerippten Formen dieser Art" [2]).

Ich habe sie bloß in einer dunkelbraunen sehr kalkigen Schicht angetroffen und glaube, daß die Vermutung Bittners zutrifft, da sie meiner Erfahrung nach nur in einem bestimmten Horizont der Campiler Schichten vorkommt.

Fundort: Sojal (Vajoletttal).

Myophoria curvirostris Bronn.

Taf. V [XL], Fig. 4.

Diese Art ist ganz identisch mit der, welche Schauroth [3]) beschrieben hat. Sie liegt mir bloß in einem Exemplar vor; man kann an ihr deutlich die radialen Wellen und die am Rande liegende Hauptkante erkennen.

Ich habe die *Myophoria curvirostris* Br. in einer stark verwitterten und sehr oolithischen Bank gefunden. Der Horizont ist auf dem Profile angegeben. In derselben Schicht wurden auch die Schlösser der *Myophoria laevigata* gefunden.

1) Frech, Nachträge zu den Cephalopoden etc. Budapest. 1905.

2) Bittner, Lamellibranchiata aus der Trias des Bakonyerwaldes. 1901. pag. 81.

3) Frh. Karl v. Schauroth, Kritisches Verzeichnis der Versteinerungen der Trias im Vicentinischen. Sitz.-Ber. d. K. Akademie. Math.-naturw. Klasse. 1859. Bd. 34. pag. 321. t. 2 f. 14.

Brachiopoden.

Lingula tenuissima Bronn.

Taf. IV [XXXIX], Fig. 2.

Unter den vielen Fossilien der Werfener Schichten kommt nur eine Brachiopodenart häufiger vor, nämlich die *Lingula tenuissima*. Ihre Größe schwankt zwischen 4—10 mm. Die Schale ist glänzend und meistens gut erhalten. Die eigentümliche Form der Schale läßt sie sofort als solche erkennen. Von ihr muß nur eine etwas größere Art, die

Lingula borealis Bittner [1]),

unterschieden werden, die ich nur oberhalb Ziano bei Predazzo fand. Die *Lingula tenuissima* dagegen ist zahlreich bei Gries (neben Canazei im Fassatal), Pederoa und beim Völseckhof.

Gastropoden.

Der Reichtum an Gastropoden der oberen Seiser und Campiler Schichten verdient ganz besonders erwähnt und beschrieben zu werden.

Ich will aber an dieser Stelle nur kurz die wichtigsten Schnecken, die zum Verständnis der Werfener Schichten nötig sind, angeben und überlasse die weitere Bearbeitung anderen. Die gastropodenreichsten Schichten befinden sich in Val Sugana, die übrigen Aufschlüsse sind weniger ergiebig an Schnecken.

Naticella costata Münster.

Taf. V [XL], Fig. 8.

Naticella costata Münster, Beiträge. 1841. t. 10 f. 24.
Naticella costata Mst., Richthofen, Predazzo. 1860. pag. 53.
Natiria costata Mst., Frech, Nachträge. 1905. pag. 1.

Dieses am meisten verbreitete Fossil der Campiler Schichten ist fast überall zu finden, wo die Schichten aufgeschlossen sind.

Sie läßt sich leicht erkennen durch die kräftigen Rippen, die alle Windungen tragen.

Von dieser Art würde ich eine fast ebenso große und nur mit engeren und schärferen Rippen versehene Art, die man mit v. Richthofen als

Naticella costata var. *arcte-costata* Klipstein.

bezeichnen könnte, abtrennen. Diese Art habe ich im Val della Vecchia gefunden.

Natiria subtilistriata Frech.

Taf. V [XL], Fig. 13.

Von der oben besprochenen Art unterscheidet sich eine mit fein verzierten Anwachsstreifen versehene Schnecke, die sich gleichfalls als selbständige Art aufführen läßt. Ich habe die letzte von Völseckhof mitgebracht, wo sie, wie es auch Frech angibt (Nachträge. 1905 s. l.), mit *Tirolites cassianus* Quenstedt und anderen Natirien vergesellschaftet ist.

Natica percostata Schaur.

Rissoa percostata Schaur., Kritisches Verzeichnis. 1859. pag. 346. t. 3 f. 15.

1) A. Bittner, Untere Trias von Süd-Ussuri. St. Petersburg 1899. pag. 25. t. 4 f. 1—7.

Eine kleine (bis 8 mm hohe) Schnecke, hat kräftige Rippen, die alle Windungen durchziehen. Ich habe sie zahlreich bei Grones gesammelt. Sie kommt zusammen mit *Naticella costata* Münst. vor.

Natica cf. *gregaria* Schloth.

Taf. V [XL], Fig 16.

Unter diesem Namen werden eine ganze Reihe von kleinen Schnecken bezeichet, über deren Stellung man nicht ganz klar ist. Benecke (Beiträge. 1876. pag. 18. t. 1 f. 1) hat diese Art abgebildet und näher besprochen. In Süd-Tirol sehr häufig.

Coelostylina werfensis Witt.

Taf. V [XL], Fig. 14, 18.

Coelostylina werfensis Witt., Centralbl. für Min. etc. 1908. No. 3.

Wer jemals die Werfener Schichten untersucht hat, dem ist wohl kaum die Schar von kleinen turmförmigen Schnecken entgangen. Ausgesprochene Merkmale, wie z. B. Anwachsstreifen etc., fehlen, aber sie sind so charakteristisch für die Werfener Schichten, daß ich sie unter dem Namen *Coelostylina werfensis* zusammenfasse.

Bloß an einigen Exemplaren lassen sich feine Anwachsstreifen erkennen, die die ersten Windungen durchziehen.

Diese Schnecke kommt überall vor, wo die Werfener Schichten aufgeschlossen sind.

Pseudomurchisonia Kokeni Witt.

Taf. V [XL], Fig. 9, 10.

Pseudomurchisonia Kokeni Witt., Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1908. Bd. 1.

Hoch-kegelförmig, mit tief eingeschnittenen Nähten. Die Anwachsstreifen ziehen sich kontinuierlich von Naht zu Naht auf den 4 erhaltenen Umgängen (Embryonalwindungen unbekannt). Die Anwachsstreifen machen auf dem Kiel eine Ausbiegung von 120° rückwärts.

Pseudomurchisonia Kokeni erreicht im Durchmesser 3,5 mm und in der Höhe 4 mm. Der Gehäusewinkel mißt 55°.

Fundort: Col di Rodella.

Pseudomurchisonia (Pleurotomaria) extracta Berg.

Taf. V [XL], Fig. 7.

Diese Art wurde eingehend von Benecke besprochen. Sie ist etwas kleiner in den Dimensionen als die *Pseudomurchisonia Kokeni* und hat in der Mitte der Windungen ein feines aber unscharf abgesetztes Band, auf welches sich die Anwachsstreifen zurückbiegen.

Am oberen Teile jeder Windung ist eine scharfe Ecke zu beobachten. Die besten Exemplare stammen aus dem Val Sugana vom Monte Zacon.

Turbo rectecostatus Hauer.

Taf. V [XL], Fig. 15.

Zu den charakteristischen Schnecken der oberen Campiler Schichten gehört neben *Naticella costata* auch die als *Turbo rectecostatus* bezeichnete Art. An der Kante bilden sich grobe Knötchen, die sich bis zur letzten vierten Windung verfolgen lassen.

Fundort: Stern, Satteljoch, Grones.

Turbo gronensis n. sp.

Taf. V [XL], Fig. 17.

Von dem *Turbo rectecostatus* muß eine Art unterschieden werden, die im Gegensatz zu *Turbo rectecostatus* ganz glatt ist; die Windungen sind flacher, die Nähte tiefer eingeschnitten. An der unteren Windung ist noch eine feine dritte Kante zu sehen.

Fundort: Grones, Val della Vecchia.

Turbo Lemkei Witt.

Taf. V [XL], Fig. 5.

Kegelförmig, mit scharf eingeschnittenen Nähten. Die Kanten der Windungen abgerundet. *Turbo Lemkei* steht in der äußeren Form zwischen *Turbo rectecostatus* und *Turbo gronensis*. Er findet sich in derselben Schicht, in der die Schlösser der *Myophoria laevigata* und der *Edentula Castelli* vorkommen. Die Lage ist auf dem Profile angegeben.

Fundort: Val Aperta.

Cephalopoden.

Tirolites cassianus Quen.

Taf. V [XL], Fig. 19.

Ammonites cassianus Qu. 1845, N. Jahrb. f. Min. etc. pag. 681.
Ammonites (Ceratites) cassianus Qu. 1850, Fuchs. Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wiss. Bd. 2. pag. 6. t. 2 f. 5.
Tirolites cassianus (Qu.) E. v. Mojsisovics 1882, Cephal. d. mediterranen Trias. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 10. pag. 70. t. 2 f. 4—8; t. 81 f. 3.
Tirolites cassianus Qu., Kittl 1903, Cephalopoden d. Werf. Schichten. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 20. pag. 54. t. 9 f. 4—6.

Eine der bekanntesten und verbreitetsten Fossilien der Werfener Schichten Süd-Tirols ist der *Tirolites cassianus* Quen. v. Mojsisovics (1882) und jüngst Kittl (1903) haben eine genaue Beschreibung gegeben. Meine Exemplare stammen aus den oberen Campiler Schichten von Grones, Völseckhof, Satteljoch und Stern.

Dinarites dalmaticus Hauer.

Taf. V [XL], Fig. 20.

Ceratites dalmatinus Hauer 1865, Cephalopoden der unteren Trias der Alpen. Sitz.-Ber. d. Wien. Akad. d. Wiss. pag. 615. t. 2 f. 3—4.
Dinarites dalmatinus Mojsisovics 1882, Cephalopoden d. medit. Trias. pag. 8. t. 1 f. 7—8.
Dinarites dalmatinus Hauer 1903, Kittl, Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 20. pag. 18. t. 2 f. 1—11.

Diese Art habe ich nur in einem Exemplare bei Val della Vecchia gefunden. Sonst scheint sie in Süd-Tirol ziemlich selten zu sein. Die Lobenlinien sind sehr gut zu sehen. Kittl gab 1903 eine sehr gute neue Schilderung dieser Art.

Dinarites muchianus Hauer sp.

Taf. V [XL], Fig. 21.

Ceratites muchianus Hauer 1865, Cephalopoden der unt. Trias der Alpen. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. d. Wiss. pag. 613. t. 2 f. 5—6.
Dinarites muchianus (Hauer), Mojsisovics 1882, Cephalopod. d. med. Trias. pag. 6. t. 1 f. 4.
Dinarites muchianus Hauer sp. 1903, Kittl, Cephalopoden d. Werf. Schichten. pag. 15. t. 1 f. 4—8.

Von dieser Art kam nur ein Exemplar von Val della Vecchia in meine Hände. In der Bestimmung bin ich nicht ganz sicher. Die Lobenlinien und die auffallend flachen Windungen stimmen mit den HAUERschen Abbildungen und Beschreibungen überein.

Dinarites muchianus findet sich mit *Tirolites cassianus* und *Dinarites dalmatinus* in einem Niveau, in den oberen Campiler Schichten vor.

Schlusswort.

Eine genaue Parallelisierung der alpinen Werfener Schichten mit der unteren Trias anderer Länder behalte ich mir noch vor. In diesem Jahre wird Prof. v. KOKEN die untere Trias der Salt-Range näher besprechen, und ich selbst werde die Untersuchung der ostsibirischen unteren Trias vornehmen. Die Analogien der letzteren mit den Werfener Schichten habe ich im Centralblatt für Mineralogie etc. No. 3 (1908) erwähnt. Eine genaue Vergleichung dieser drei, so weit entfernten untertriassischen Ablagerungen unter sich und mit anderen Ländern wird erst nach meiner ostsibirischen Reise möglich sein.

Literaturverzeichnis.

Alberti, Fr. v. 1834. Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalk und Keuper. Stuttgart und Tübingen.
— 1864. Ueberblick über die Trias. Stuttgart und Tübingen.
Arthaber, G. v. 1898. Zur Ordnung der Trias-Nomenklatur. Wien.
— 1905. Die alpine Trias des mediterranen Gebietes. Lethaea geognostica. Bd. 1. Trias. Stuttgart.
Benecke, E. W. 1877. Ueber die Trias in Elsaß-Lothringen und Luxemburg. Straßburg.
— 1866. Ueber Trias und Jura in den Südalpen. Geognostisch-paläontolog. Beiträge. München.
— 1876. Ueber einige Muschelkalkablagerungen der Alpen. Geognostisch.-paläontolog. Beiträge. München.
Beyrich, E. 1862. Ueber das Vorkommen St. Cassianer Versteinerungen bei Füßen. Monatsber. d. K. Akad. Wiss. Berlin.
Bittner, A. 1881. Ueber die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. pag. 219.
— 1883. Nachträge zum Berichte über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Ebenda.
— 1883. Bericht über die geolog. Aufnahmen im Triasgebiet von Recoaro. Ebenda.
— 1884. Die Tertiär-Ablagerungen von Trifail und Sagor. Ebenda.
— 1886. Hernstein in Niederösterreich.
— 1886. Neue Petrefaktenfunde in den Werf. Schichten d. nordöstl. Alpen. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. pag. 387 und 445.
— 1890. Brachiopoden der alpinen Trias. I. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
— 1891. Trias-Petrefakten von Balia in Kleinasien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. pag. 97.
— 1892. Aus der Umgebung von Pernitz und Gutenstein im Piestingtale. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. pag. 398.
— 1892. Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag I. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
— 1894. Bemerkungen zu Rothpletzs „Ein geol. Querschnitt durch die Ostalpen". Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. pag. 87.
— 1895. Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abhandl. d. k. k. Reichsanstalt. Wien.
— 1898. Beiträge zur Paläontologie insbes. der triad. Ablagerungen centralasiat. Hochgebirge. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. Bd. 48. Heft 3—4.
— 1900. Ueber die triad. Lamellibranchiaten-Gattung *Mysidioptera* Sal. und deren Beziehungen zu paläozoischen Gattungen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 50. Heft 1.
— 1901. Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyerwaldes. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. I.
— 1901. Ueber *Pseudomonotis Telleri* u. verwandte Arten der unteren Trias. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
Böckh, Joh. 1873—74. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. Jahrb. Kgl. ungar. geol. Anstalt. III.
Böse, Eml. 1898. Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.
Broili. 1903. Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alb. (mit Ausschluß der Gastropoden und Cephalopoden). Palaeontographica. L.
Credner, H. 1851. Ueber die Gervillien der Trias-Formation in Thüringen. Neues Jahrb. für Min. etc.
— 1885. Die obere Zechsteinformation. Sitz.-Ber. d. math. phys. Kl. d. K. sächs. Gesell. d. Wiss.
Catullo. 1847. Prodromo di Geognosia paleozoica delle Alpi Venete.
Emmrich. 1849. Ueber die Gliederung der alpinen Kalke im bayerischen Gebirge. Leonh. u. Bronns Jahrbuch.
Fraas, E. 1892. Scenerie der Alpen. Leipzig.
— 1899. Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie. Jahreshefte d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Stuttgart.

Frech, F. 1894. Die Karnischen Alpen. Halle.
— 1904. Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Budapest.
— 1905. Nachträge zu den Cephalopdden und Zweischalern der Bakonyer Trias. Budapest.
Fuchs. 1843. Ueber die Gebirgsablagerungen im Abteitale. Amtl. Ber. d. deutsch. Naturforschervereins in Gratz.
Giebel, C. C. 1856. Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle. Abhandl. Naturf. Ver. f. d. Provinz Sachsen und Thüringen.
Goldfuss, E. 1834—1840. Petrefacta Germaniae. I. und II.
Gümbel, C. W. 1861. Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges. Bd. 1.
— 1873. Geognostische Mitteilungen aus den Alpen. I. Das Mendel- und Schlerngebirge. Sitz.-Ber. math.-phys. Kl. Akad. Wiss. München.
— 1876. Geognostische Mitteilungen aus den Alpen. III. Aus der Umgegend von Trient. Sitz.-Ber. math.-phys. Kl. Akad. Wiss. München.
Hauer, F. v. 1850. Ueber die von W. Fuchs gesammelten Fossilien. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien.
— 1853. Ueber die Gliederung der Trias, Lias und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. pag. 715.
— 1857. Paläontolog. Notizen. Sitz.-Ber. k. k. Akad. Wiss, Wien.
— 1872. Geologische Uebersicht der österreichischen Monarchie. Bd. 22. Heft 2.
Kittl, E. 1891. Die triadischen Gastropoden der Marmolata. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
— 1903. Die Cephalopoden d. oberen Werfener Schichten. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. Bd. 20.
Klipstein, A. v. 1843. Beiträge zur geologischen Kenntnis der östlichen Alpen. Gießen.
Koken, E. 1893. Die Vorwelt. Leipzig.
— 1892—93. Die Gastropoden d. Trias um Hallstatt. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. Bd. 17.
— 1896. Leitfossilien. Leipzig.
Lepsius, R. 1878. Das westliche Süd-Tirol. Berlin.
Loretz, H. 1873. Gebirge südwestlich von Ampezzo. N. Jahrb. f. Min. etc. pag. 854.
— 1873. Geognosie der Gegend von Niederdorf, Sexten und Cortina in Süd-Tirol. N. Jahrb. f. Min. etc. pag. 612.
— 1873. Geognostische Beobachtungen in der alpinen Trias der Gegend von Niederdorf. Ebenda. pag. 227—337.
— 1874. Das Tirol-Venetianische Grenzgebiet der Gegend von Ampezzo. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. pag. 377.
— 1875. Einige Petrefakten der alpinen Trias aus den Süd-Alpen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. pag. 817.
Maraschini. 1824. Sulle formazioni delle rocce del Vicentino. Saggio geologico.
Mojsisovics, E. v. 1869. Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
— 1870. Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der önischen Gruppe. Ebenda.
— 1873. Das Gebirge um Halbstatt. I. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
— 1873. Ueber einige Trias-Versteinerungen aus den Süd-Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. pag. 425.
— 1874. Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ost-Alpen. Ebenda. pag. 81.
— 1876. Triasbildungen bei Recoaro im Vicentinischen. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. p. 238.
— 1879. Die Dolomitriffe von Süd-Tirol und Venetien. Wien.
— 1880. Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der Lombardischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. pag. 695.
— 1882. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
— 1891. Das Gebirge im Süden und Osten des Lech zwischen Füßen und Ellmen. pag. 196.
—, Waagen und Diener. 1895. Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems.
Ogilvie-Gordon. 1902—03. The geological structure of Monzoni and Fassa. Transact. Edinburgh Geolog. Soc.
Philipp, Hans. 1904. Paläontologisch-geolog. Untersuchungen aus dem Gebiet von Predazzo. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch.
Philippi, E. 1895. Beiträge zur Kenntnis des Aufbaues und der Schichtenfolge im Grigna-Gebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch.
— 1898. Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits bei Schwieberdingen. Jahresb. Ver. f. vaterl. Naturkunde. Württ.
— 1898. Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. pag. 597—622.
— 1900. Beiträge zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. pag. 77.
Pichler, A. 1875. Aus der Trias d. nördlichen Kalkalpen Tirols. pag. 265.
Reuss. 1840. Geognostische Beobachtungen in Tirol. Leonhards und Bronns Jahrbuch.
Reyer. 1881. Predazzo. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
Richthofen, F. v. 1860. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alb. Gotha.
Romberg, J. 1902. Geologisch-petrographische Studien im Gebiete von Predazzo. I. u. II. Sitz.-Ber. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin.
— 1903. Geologisch-petrographische Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni. III. Ebenda.

Rothpletz, A. 1886. Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen. Palaeontographica. Bd. 33.
— 1888. Das Karwendelgebirge. Zeitschr. d. Deutsch. u. österr. Alp.-Ver. pag. 401.
Salomon. 1895. Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata. Palaeontographica. Bd. 42.
— 1900. Ueber *Pseudomonotis* und *Pleuronectites*. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 52.
— 1902. Die Familienzugehörigkeit der Pleuronectiden. Centralbl. f. Min. etc. No. 1.
Schauroth, K. v. 1855. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Recoaro. Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien.
— 1859. Kritisches Verzeichnis der Versteinerungen der Trias im Vicentinischen. Ebenda. Bd. 34. pag. 283.
Schlotheim, E. F. v. 1820. Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha.
— 1822. Nachträge zur Petrefaktenkunde.
Seebach, K. v. 1861. Die Conchylienfauna der Weimarschen Trias. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. pag. 551—666.
Stoppani, A. 1856—60. Les pétrifications d'Esino. Paléontol. Lomb. I. Milan.
Stur, D. 1868. Eine Exkursion in die Umgegend von St. Cassian. Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt. Wien.
— 1871. Geologie der Steiermark. Graz.
Teller, F. 1886. Die Pelecypodenfauna von Wirchojansk. Mém. Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. T. 33. No. 6.
Tommasi, A. 1894. La fauna del calcare conchigliare di Lombardia. Mem. R. Inst. Lomb. d. Sc. e Lett. Pavia.
— 1895. Contributo alla fauna del calcare bianco del Latemar e della Marmolata. Atti. Inst. R. Accad. degli Agiati. Vol. 1.
— 1895. Fauna del Trias inferiore nel versante meridionale degli Alpi. Atti. R. Inst. Lomb. d. Sc. e Lett. Vol. 28.
Tornquist, A. 1898. Die Subnodosus-Schichten. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 50.
— 1899. Der Spitzkalk. Ebenda. Bd. 51.
— 1901. Das Vicentinische Triasgebirge. Stuttgart.
Waagen, L. 1906. Ueber die Lamellibranchiaten der Frombachtuffe nebst Bemerkungen über deren verwandtschaftliche Beziehungen. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien.
— 1907. Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 18. Heft 2.
Walther, K. 1906. Zwölf Tafeln der verbreitetsten Fossilien aus dem Buntsandstein und Muschelkalk von Jena.
Wittenburg, Paul v. 1908. Einige neue Fossilien aus den Werfener Schichten. N. Jahrbuch f. Min. etc. Bd. 1.
— 1908. Neue Beiträge zur Paläontologie und Geologie d. Werf. Schichten Süd-Tirols, mit Berücksichtigung d. Schichten von Wladiwostok. Centralbl. f. Min. etc. No. 3.
Wöhrmann, v. 1894. Alpine und außeralpine Trias. Neues Jahrb. f. Min. etc. Bd. 2.
Zittel, K. v. 1903. Grundzüge der Paläontologie. I. München und Berlin.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Allgemeiner (stratigraphischer) Teil . . . . . 3 [251]

II. Spezieller stratigraphischer Teil . . . . . 6 [254]

Profil I. Bad Ratzes . . . . . 6 [254]
Profil II. Völseckhof . . . . . 8 [256]
Profil III. Campitello . . . . . 8 [256]
Profil IV. Pederoa-Grones . . . . . 11 [259]
Profil V. Sojal . . . . . 14 [262]
Profil VI. Val della Vecchia . . . . . 15 [263]
Profil VII. Satteljoch . . . . . 16 [264]
Profil VIII. Val Aperta . . . . . 18 [266]

III. Paläontologischer Teil . . . . . 19 [267]

Lamellibranchiata . . . . . 20 [268]

Pecten völseckhofensis Witt. . . . . 20 [268]
„ *duronicus* Witt. . . . . 20 [268]
„ *Rombergi* Witt. . . . . 21 [269]
„ *sojalis* Witt. . . . . 21 [269]
„ *vajolettensis* Witt. . . . . 22 [270]
„ *eurasiaticus* Witt. . . . . 22 [270]
„ *tirolicus* Witt. . . . . 23 [271]
„ *tirolicus* var. *predazensis* Witt. . . . . 23 [271]
„ *subtilis* Witt. . . . . 23 [271]
„ *longauris* Witt. . . . . 24 [272]
„ *microtis* Witt. . . . . 24 [272]

Pseudomonotis Clarai Emmr. . . . . 25 [273]
„ *aurita* Hauer . . . . . 25 [273]
„ *intermedia* Bitt. . . . . 26 [274]
„ „ var. *cancellata* Bitt. . . . . 26 [274]

Seite

Pseudomonotis orbicularis Richthofen . . . . . 26 [274]
„ *Kokeni* Wittenburg . . . . . 27 [275]
„ (*Avicula*) *spinicosta* Witt. . . . . 28 [276]
„ *inaequicostata* Benecke . . . . . 28 [276]
„ *Aueri* Wittenburg . . . . . 28 [276]

Pseudomonotis venetiana Hauer . . . . . 29 [277]
„ *Beneckei* Bittner . . . . . 29 [277]
„ *reticulatus* Richthofen . . . . . 30 [278]
„ *leptopleura* Witt. . . . . 30 [278]
„ *ratzensis* Witt. . . . . 30 [278]

Mysidioptera gronensis Witt. . . . . 31 [279]

Gervillia incurvata Lepsius . . . . . 31 [279]
„ *polyodonta* Stromb. . . . . 31 [279]
„ *mytiloides* Schloth. . . . . 31 [279]
„ *exporrecta* Lepsius . . . . . 31 [279]
„ *modiola* Frech . . . . . 31 [279]
„ *predazzensis* Wittenburg . . . . . 32 [280]

Edentula Castelli Wittenburg . . . . . 32 [280]
Hörnesia socialis Schloth. . . . . 32 [280]
Anoplophora (*Myacites*) *fassaensis* Wissm. . . . . 33 [281]
„ „ „ Wissm. var. *brevis* Bitt. . . . . 33 [281]
„ „ *canalensis* Cat. . . . . 33 [281]
Myalina cf. *vetusta* Goldf. . . . . 33 [281]
Myophoria laevigata Giebl. . . . . 34 [282]
„ cf. *costata* Zenk. . . . . 34 [282]
„ *fallax* Seeb. var. *subrotunda* Bitt. . . . . 34 [282]
„ *curvirostris* Bronn . . . . . 34 [282]

Brachiopoden . . . . . 35 [283]
Lingula tenuissima Bronn . . . . . 35 [283]
„ *borealis* Bitt. . . . . 35 [283]

Gastropoden . . . . . 35 [283]

Naticella costata Münster . . . . . 35 [283]
„ „ var. *arcte-costata* Klipstein . . . . . 35 [283]
Natiria subtilistriata Frech . . . . . 35 [283]
Natica percostata Schloth. . . . . 35 [283]
„ cf. *gregaria* Schloth. . . . . 36 [284]
Coelostylina werfensis Witt. . . . . 36 [284]
Pseudomurchisonia Kokeni Witt. . . . . 36 [284]
„ (*Pleurotomaria*) *extracta* Berg. . . . . 36 [284]

Seite

Turbo rectecostatus Hauer . . . . . 36 [284]
„ *gronensis* Witt. . . . . 37 [285]
„ *Lemkei* Wittenburg . . . . . 37 [285]
Cephalopoden . . . . . 37 [285]
Tirolites cassianus Quen. . . . . 37 [285]
Dinarites dalmatinus Hauer . . . . . 37 [285]
„ *muchianus* Hauer . . . . . 37 [285]
Schlußwort . . . . . 38 [286]
Literaturverzeichnis . . . . . 39 [287]

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 3457

Erklärung der Tafel I [XXXVI].

Seite

Fig. 1. *Pecten völseckhofensis* Witt. Linke Klappe, von außen gesehen. Obere Campiler Schichten. Völseckhof . . . . . 20 [268]
Fig. 2. *Pecten völseckhofensis* Witt. Linke Klappe, von innen gesehen . . . . . 20 [268]
Fig. 3. *Pecten völseckhofensis* Witt. Rechte Klappe von innen . . . . . 20 [268]
Fig. 4. *Pecten Rombergi* Witt. Innere Ansicht der rechten Klappe. Untere Campiler Schichten. Val Aperta . . . . . 21 [269]
Fig. 5. *Pecten eurasiaticus* Witt. Obere Seiser Schichten. Grones, Pederoa . . . 22 [270]
Fig. 6. *Pecten vajolettensis* Witt. Rechte Klappe. Obere Campiler Schichten. Sojal . 22 [270]
Fig. 7, 8. *Pecten duronicus* Witt. Campitello . . . . . 20 [268]
Fig. 9. *Pecten sojalis* Witt. Rechte Klappe. Obere Campiler Schichten. Sojal . . . 21 [269]
Fig. 10—11. *Pecten tirolicus* Witt. Linke Klappe. Obere Campiler Schichten. Satteljoch 23 [271]
Fig. 13. Schloßrand des *Pecten tirolicus* Witt. Val della Vecchia . . . . . 23 [271]
Fig. 14. *Pecten tirolicus* var. *predazzensis* Witt. Obere Campiler Schichten. Satteljoch 23 [271]

1

2

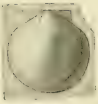
3

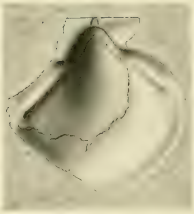
7

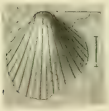
4

10

8

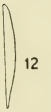

5


11

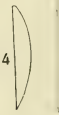

9

6

12



13


14

Birkmaier gez.

Geol. und Paläont. Abhandlungen, herausgegeben von E. Koken.
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII.) Taf. XXXVI.
Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

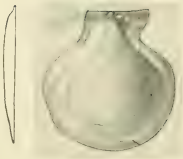
Erklärung der Tafel II [XXXVII].

Seite

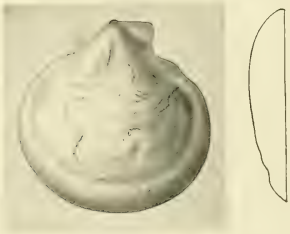
Fig. 1—2, 3. *Pecten tirolicus* Witt. Obere Campiler Schichten. Satteljoch . . . . . 23 [271]
Fig. 4 u. 5. *Pecten tirolicus* var. *predazzensis* Witt. Obere Campiler Schichten. Satteljoch. 23 [271]
Fig. 6. *Pecten subtilis* Witt. Col di Rodella . . . . . 23 [271]
Fig. 7. *Pecten longauris* Witt. Col di Rodella . . . . . 24 [272]
Fig. 8, 9. *Pseudomonotis reticulatus* Richthofen. Obere Campiler Schicht . . . . . 30 [278]
Fig. 10, 11. *Pecten microtis* Witt. Völseckhof, Col di Rodella . . . . . 24 [272]
Fig. 12. *Pseudomonotis orbicularis* Richthofen. Seiser Schichten . . . . . 26 [274]
Fig. 13, 14. *Pseudomonotis aurita* Hauer. Außenseite der rechten Klappe . . . . . 25 [273]

1

2

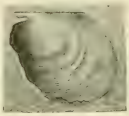

3

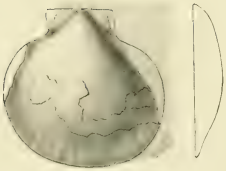
6

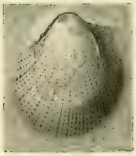

4

12

7


13

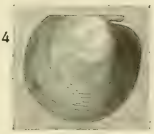

5


8

9

10

11


14

Birkmaier gez.

Geol. und Paläont. Abhandlungen, herausgegeben von E. Koken.
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII.) Taf. XXXVII.

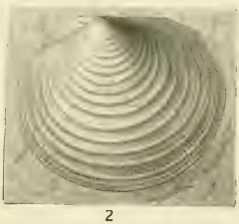
Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

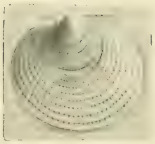
Erklärung der Tafel III [XXXVIII].

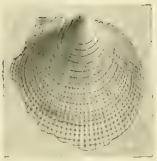
Seite

Fig. 1. *Pseudomonotis aurita* Hauer. Innenseite der linken Klappe . . . . . 25 [273]
Fig. 2. *Pseudomonotis Clarai* Emmr. Seiser Schichten . . . . . 25 [273]
Fig. 3. *Pseudomonotis intermedia* Bitt. Innenseite der rechten Klappe. Obere Seiser Schichten. Campitello . . . . . 26 [274]
Fig. 4. *Pseudomonotis intermedia* Bitt. Rechte Klappe. Obere Seiser Schichten. Campitello 26 [274]
Fig. 5. *Pseudomonotis intermedia* Bitt. Außenseite einer rechten Klappe. Obere Seiser Schichten. Campitello . . . . . 26 [274]
Fig. 6. *Pseudomonotis intermedia* var. *cancellata* Bitt. Innenseite einer rechten Klappe. Obere Seiser Schichten. Campitello . . . . . 26 [274]
Fig. 7. *Pseudomonotis venetiana* Hauer. Seiser Schichten. Stern . . . . . 29 [277]
Fig. 8. Stacheln der *Pseudomonotis spinicosta* Witt. . . . . 28 [276]
Fig. 9. *Pseudomonotis spinicosta* Witt. Obere Seiser Schichten. Grones, Pederoa . 28 [276]
Fig. 10. *Pseudomonotis inaequicostata* Benecke. Untere Campiler Schichten. Sojal. . . 28 [276]
Fig. 11. *Pseudomonotis Aueri* Witt. Campitello . . . . . 28 [276]
Fig. 12. Ein Teil der Berippung der *Pseudomonotis leptopleura* Witt. zwischen 3 starken radialen Rippen . . . . . 30 [278]
Fig. 13. *Pseudomonotis leptopleura* Witt. Campitello . . . . . 30 [278]

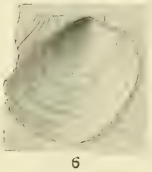
1

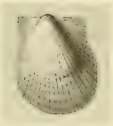

2


3

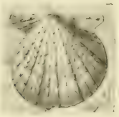

4

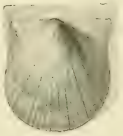
5


6


7

8


9


10

11

12

13

Birkmaier gez.

Geol. und Paläont. Abhandlungen, herausgegeben von E. Koken.
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII.) Taf. XXXVIII.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Erklärung der Tafel IV [XXXIX].

Seite

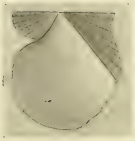
Fig. 1. *Pseudomonotis Beneckei* Bitt. Obere Campiler Schichten. Val della Vecchia . 29 [277]
Fig. 2, 3. *Lingula tenuissima* Br. Untere Seiser Schichten . . . . . 35 [283]
Fig. 4. *Mysioptera gronensis* Witt. Obere Campiler Schichten. Grones . . . . . 31 [279]
Fig. 5. *Pseudomonotis Kokeni* Witt. Grones, Campitello . . . . . 27 [275]
Fig. 6. *Hörnesia socialis* Schl. Obere Campiler Schichten. Grones . . . . . 32 [280]
Fig. 7. *Gervillia incurvata* Lepsius. Obere Campiler Schichten. Val della Vecchia . 31 [279]
Fig. 8, 9. *Pseudomonotis ratzensis* Witt. Ratzes . . . . . 30 [278]
Fig. 10. *Gervillia exporrecta* Lepsius . . . . . 31 [279]
Fig. 11—13. *Edentula Castelli* Witt. Campiler Schichten . . . . . 32 [280]
Fig. 11, 12 von Satteljoch und Fig. 13 von Val Aperta . . . . . 32 [280]

1

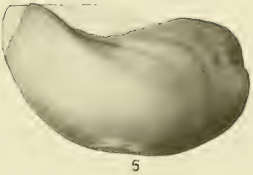
2

4

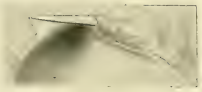
3


5

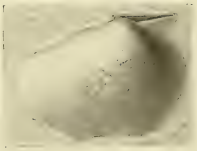
7


6

10


8

11


9

13

12

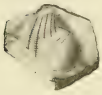
Birkmaier gez.

Geol. und Paläont. Abhandlungen, herausgegeben von E. Koken.
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII.) Taf. XXXIX.
Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Erklärung der Tafel V [XL].

Seite

Fig. 1. *Myophoria costata* Zenk. (= *fallax* Seeb.). Obere Campiler Schichten. Grones . 34 [282]
Fig. 2. *Myophoria costata* Zenk. var. *subrotunda* Bitt. Obere Campiler Schichten. Sojal 34 [282]
Fig. 3 und 11, 12. *Myophoria laevigata* Giebel. Fig. 11 von Val Aperta und Fig. 3 und 12 von Satteljoch. Obere Campiler Schichten . . . . . 34 [282]
Fig. 4. *Myophoria curvirostris* Br. Obere Campiler Schichten. Val Aperta . . . . . 34 [282]
Fig. 5. *Turbo Lemkei* Witt. Obere Campiler Schichten. Val Aperta . . . . . 37 [285]
Fig. 6. *Anoplophoria canalensis* Cat. Seiser und Campiler Schichten. Pederoa . . . 33 [281]
Fig. 7. *Pseudomurchisonia extracta* Berg. Obere Campiler Schichten. Val Sugana . . 36 [284]
Fig. 8. *Naticella costata* Zenk. Obere Campiler Schichten. Grones . . . . . 35 [283]
Fig. 9, 10. *Pseudomurchisonia Kokeni* Witt. Obere Campiler Schichten. Col di Rodella 36 [284]
Fig. 13. *Natiria subtilistriata* Frech. Obere Campiler Schichten. Völseckhof . . . . 35 [283]
Fig. 15. *Turbo rectecostatus* Hauer. Obere Campiler Schichten. Grones . . . . . 36 [284]
Fig. 16. *Natica gregaria* Schl. Campiler Schichten. Grones . . . . . 36 [284]
Fig. 17. *Turbo gronensis* Witt. Obere Campiler Schichten. Grones . . . . . 37 [285]
Fig. 14, 18. *Coelostylina werfensis* Witt. Seiser und Campiler Schichten. Ratzes . . . 36 [284]
Fig. 19. *Tirolites cassianus* Qu. Obere Campiler Schichten. Grones . . . . . 37 [285]
Fig. 20. *Dinarites dalmatinus* Hauer. Obere Campiler Schichten. Val della Vecchia . 37 [285]
Fig. 21. *Dinarites muchianus* Hauer. Val della Vecchia . . . . . 37 [285]


1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

Birkmaier gez.

Geol. und Paläont. Abhandlungen, herausgegeben von E. Koken.
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII.) Taf. XL.
Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BD. XII.) HEFT 6.

1. EIN GANZES TYLOSAURUS-SKELETT.

2. EIN PRIMITIVER DINOSAURIER AUS ELGIN.

3. NEUBESCHREIBUNG VON DASYCEPS BUCKLANDI.

VON

FRIEDRICH VON HUENE,
IN TÜBINGEN.

MIT 2 KLAPPTAFELN, 3 TAFELN UND 34 FIGUREN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1910.

Alle Rechte vorbehalten.

I.

EIN GANZES TYLOSAURUS-SKELETT.

Von

FRIEDRICH von HUENE,

in Tübingen.

MIT 2 KLAPPTAFELN UND 18 FIGUREN IM TEXT.

aus dem Gestein herausgelöst, um richtig zusammengestellt montiert zu werden. Da das Skelett ungewöhnlich vollständig war, wurde beschlossen, den dazugehörigen zerdrückten und schlecht erhaltenen,

Fig. 1. *Tylosaurus dyspelor* Cope. Vordere Hälfte des Tübinger Skelettes (Taf. I [XLI]), halb präpariert im Gestein. Oben rechts Kieferfragmente, im Gestein oben links zerdrückte hintere Schädelhälfte. Links an der Wirbelsäule in der Mitte die hintere Hälfte eines Unterkiefers, darunter fand sich die jetzt montierte (Taf. I [XLI]) rechte Vorderextremität. Dieser Schädel ist nicht verwendet beim Aufstellen des Skelettes. Die rechte Hälfte dieser Platten ist bis auf zwei anders placierte Wirbel unverändert in das Skelett übernommen; die links befindlichen Wirbel sind an die Rippen gerückt. Photogramm von Mr. Sternberg.

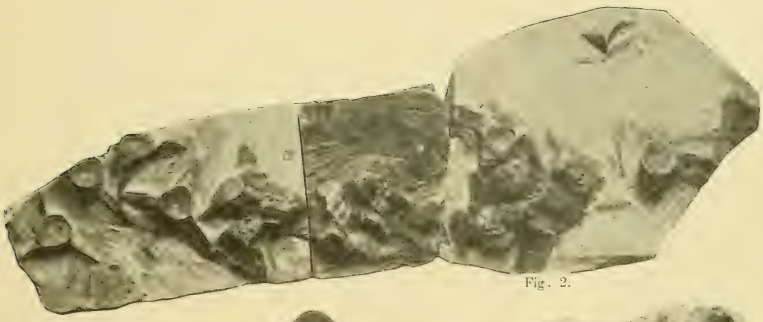


Fig. 2.

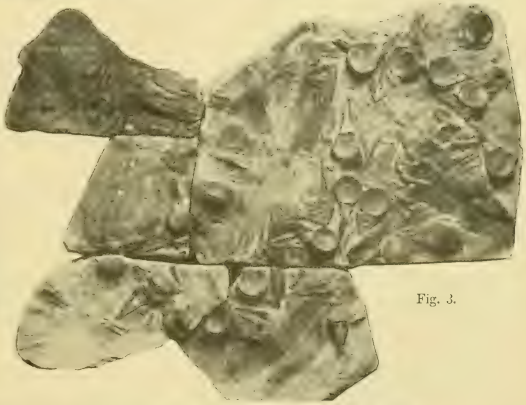


Fig. 3.

Fig. 2—4. *Tylosaurus dyspelor* Cope. Hintere Hälfte des Tübinger Skelettes (Taf. I [XLI]); gleiches Individuum wie Fig. 1. Außer diesen zusammenhängenden Gesteinsplatten, Fig. 1—4, gehörten dazu noch eine große Anzahl einzeln ausgehobener Knochen. Fig. 2 rechts hintere Hälfte der Rückenwirbelsäule, links Anfang des Schwanzes bis zum 11. Wirbel. Fig. 3 links oben rechte Hinterextremität, in der Mitte Becken; die Wirbel gehören der hinteren Hälfte des Schwanzes an. Fig. 4 Schwanzende ohne die letzte Spitze, die in einem isolierten Gesteinsstück lag. Photogramme von Mr. Sternberg.

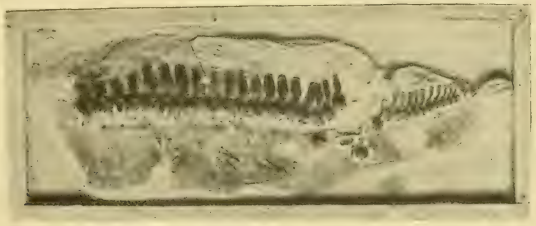


Fig. 4.

dazu unvollständigen Schädel nicht zu benützen und statt dessen den ausgezeichneten Schädel No. 8 mit seinen sechs vordersten Halswirbeln zu verwenden. Ebenso wurden von diesem Exemplar 5—6 Brust- und Lendenrippen, und 13 Schwanzwirbel mit Hämapophysen (an der gestörten Stelle im ersten Drittel des Schwanzes, Taf. I [XLI]) benützt. Beide Tiere sind von ungfähr gleicher Größe; die eingefügten Knochen sind durch eine rot aufgemalte „8" von den zum Skelett No. I gehörigen unterscheidbar.

Die Präparation des Schädels war eine sehr mühsame, da namentlich die dünnen Knochenplatten der beiden Unterkieferäste ineinander gepreßt waren und Splitter um Splitter voneinander losgelöst und wieder zusammengefügt werden mußte, eine Monate dauernde Geduldsarbeit, die von dem Institutsdiener Denner unter ständiger Aufsicht des Verf. ausgeführt wurde. Aufweichung des Kreidemergels mit kochendem Wasser leistete gute Dienste. Das Zusammenfügen der Bruchstücke geschah mit Gips, der anstatt mit Wasser mit Gummi arabicum angemacht war, weil er dann viel größere Bindekraft hat und viel härter wird. Die freigelegten Knochen wurden mit Leimwasser gehärtet und schließlich mit dünnem Kopallack überzogen. Besondere Schwierigkeiten bot das rechte Articulare mit dem fast meterlangen, in der vorderen Hälfte papierdünnen Praearticulare. Dieser Knochen wurde mit großer Vorsicht von der medialen Seite freigelegt und sofort gehärtet, dann gewendet und mit dieser Fläche in Gips gelegt, dann die dicke hintere Hälfte und an der Spitze nur die dünnen Ränder von Gestein befreit, während längs der Mitte der Vorderhälfte eine dünne Gesteinsschicht nachblieb. Nach gründlicher Härtung wurde ein flachgehämmerter Zinkdraht auf den Gesteinsstreifen von der Spitze bis zur dicken Partie des Knochens gelegt und dieser durch mit Gummi angemachtem Gips mit dem Gestein verbunden und überdeckt und später mit der Gesteinsfarbe angestrichen. Anders hätte die lange papierdünne Lamelle (siehe Fig. 9) nicht erhalten werden können.

Das Befestigen und Einlegen der Gesteinsplatten und einzelnen Knochen des großen Skelettes in den ca. 7 m langen und 1,60 m breiten Holzrahmen geschah in folgender Weise: Die an ihre Stelle im Rahmen gelegten, meist ca. 10 cm dicken (vorher gehärteten) Gesteinsplatten wurden an geeigneten Punkten mit 3—4 cm durchmessenden Löchern durchbohrt, dann wurde eine starke breitköpfige Schraube in der Mitte jedes Loches in den hölzernen Boden des Rahmens geschraubt, so daß der Schraubenkopf 2—3 cm unterhalb der Oberfläche des Gesteins blieb, und dann wurden diese etwas konisch nach unten verschmälerten Löcher mit den frei darin stehenden Schrauben mit (mit Gummi angemachtem) Gips ausgegossen.

Die übrige Fläche des Rahmens, in welcher die einzelnen Knochen zum Skelett zusammengelegt werden sollten, wurde nun ganz mit breitköpfigen Schrauben in kleinen Abständen gespickt, die alle nur zur Hälfte eingeschraubt waren. Dann wurde die Fläche mit Gips, der mit Gummi angemacht war, ausgegossen und in die noch weiche Masse die Knochen zur Hälfte eingelegt. Die Schrauben hatten einmal den Zweck, die Gipsplatte am Rahmen festzuhalten, dann aber auch den, das Platzen der großen Gipsfläche zu verhindern. Um dem ganzen Rahmen gegenüber dem von dem eingegossenen Gips veranlaßten starken Quellen des Holzrahmens und auch der Ausdehnung des feuchten Gipses genügenden Widerstand zu leisten (nach früher gemachten schlechten Erfahrungen), war der Rahmen von innen mit starken Winkeleisen in kurzen Abständen und von außen mit 20 cm breiten Eisenschienen gefestigt worden. Das Gewicht der fertig gerahmten Platte beträgt jetzt etwa 40 Zentner.

II. Beschreibung des Skelettes.

Da die Gattung *Tylosaurus* auch nach Marsh und Cope [1]) gute Darstellungen durch Merriam [2]), Williston [3]) und Osborn [4]) gefunden hat, soll hier nicht alles Bekannte wiederholt, sondern hauptsächlich Neues oder besonders Interessantes hervorgehoben werden, namentlich einige Einzelheiten im Schädelbau und in Form und Wirbelzahl des Schwanzes.

Die Skelettlänge beträgt mit für die fehlenden Wirbel (s. unten) berechnetem Raum, Schnauzenspitze bis Schwanzende 7,86 m, die Länge des Unterkiefers 1,12 m.

Schädel.

Basioccipitale: Den dicken kugelförmigen Condylus bildend; oben mit zwei schräg lateral abwärts gerichteten Flächen zum Kontakt mit den Exoccipitalia; zwei große lateral abwärts gerichtete Tubera basioccipitalia.

Basisphenoid: Mit zwei breiten von der unteren Fläche rückwärts gerichteten Lamellen, die sich von unten auf die Tubera basioccipitalia legen. Nach der Seite gerichtet sind die kurzen breiten Apophyses pterygoidales. Nach vorne erstreckt sich das stabförmige Parasphenoid, zu dem auch noch die beiden rückwärts gerichteten Lamellen gehören. Zu beiden Seiten der Wurzel des stabförmigen Parasphenoides sieht man oberhalb die Ansatzstellen der knorpelig gebliebenen Trabekeln.

Pterygoid: Links vollständig, rechts nur vordere Hälfte erhalten. Die Zahl der Zahnsockel stimmt mit der von Williston gegebenen überein, nämlich 10. Die Zähne sind kleiner, relativ dicker, schärfer zugespitzt und stärker nach hinten gekrümmt als die Kieferzähne. Der vordere schon zahnlose Fortsatz erstreckt sich schmal bis zur Höhe des (von vorne) 10. Maxillenzahnes, also bis unter die Mitte der äußeren Nasenöffnungen in der Medianlinie nach vorn. Williston gibt diesen weit nach vorn reichenden Fortsatz nicht in dieser Länge an. Der lange quadratische Fortsatz endet mit einer Artikulationsfläche am Quadratum.

Epipterygoid: Beide Knochen vorhanden. Komprimiert, leicht S-förmig geschweift, oben verschmälert, unten mit verdickter Gelenkfläche, die in eine vertiefte Stelle des Pterygoides eingreift. Da der ganze Schädel flachgedrückt ist, mußten die Epipterygoide in zu stark nach hinten geneigter Stellung montiert werden.

Transversum: Beide Transversa vorhanden. Sie sind durch Merriam gut beschrieben. Mit der breiten zweispitzigen Lamelle legen sie sich von unten an den Querfortsatz des Pterygoides und mit dem rechtwinkelig nach vorn gebogenen Teil bedecken sie von unten die Hinterspitzen der Maxillen und ein kleines Stück des Jugale.

Palatinum und Vomer: Sie zeigen sich in derselben Weise, wie sie von Merriam und Williston beschrieben und abgebildet sind. Zwischen beiden Vomera kommen in der Gaumenfläche, ebenso wie Merriam es beschreibt, die Septomaxillaria (Turbinalia) zum Vorschein; außerdem sind sie auch von oben sichtbar.

1) Cope, The vertebrata of the cretaceous formations of the West. Rep. U. S. Geol. Surv. of the Territories. II. 1875. Marsh, On the structure of the skull and limbs in mosasauroid reptiles, with descriptions of new genera and species. Amer. Journ. Sc. (3) IV. 1872. 448—464. 4 t.

2) Ueber die Pythonomorphen der Kansaskreide. Palaeontographica. 41. 1894. p. 23. t. 4, f. 3—4.

3) Mosasaurs. Univ. Geol. Surv. Kansas. IV. 1898.

4) A complete Mosasaur Skeleton. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. I. 4. 1899.

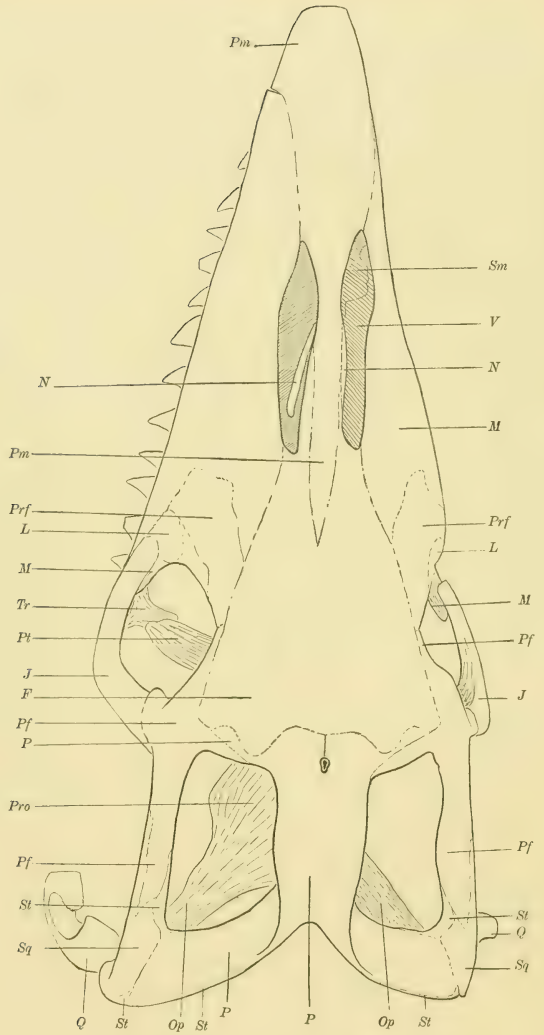


Fig. 5. *Tylosaurus dyspelor* Cope sp. Oberansicht des Schädels (s. Taf. II [XLII], Fig. 2) in $^1/_6$ nat. Größe. Original in Tübingen.

F = Frontale
J = Jugale
L = Lacrymale
M = Maxillare
N = Nasale
Op = Opisthoticum
P = Parietale
Pf = Postfrontale
Pm = Praemaxillare
Prf = Praefrontale
Pro = Prooticum
Pt = Pterygoid
Q = Quadratum
Sm = Septomaxillare
Squ = Squamosum
St = Supratemporale
Tr = Transversum
V = Vomer

Maxilla: Die Maxillen tragen 13 große Zähne. Die Maxillen bilden den lateralen Rand der äußeren und der inneren Nasenöffnungen, letztere werden medial noch von Palatinum und Vomer begrenzt.

Praemaxilla: Die unpaare Praemaxilla trägt auf jeder Seite 2 Zähne. Auf der Gaumenfläche sendet die Praemaxilla zwei schmale Fortsätze rückwärts bis zum zweiten Maxillenzahn, so daß die Spitzen der Vomera von ihnen eingefaßt werden. Der dorsale unpaare Prämaxillenfortsatz reicht über 50 cm rückwärts, er bildet den größten Teil der Nasenscheidewand und dringt noch keilförmig in das Frontale ein. Dieser hintere Teil der Praemaxilla gehört ausschließlich diesem Knochen an, Nasalia sind nicht darin enthalten; alle bisherigen Autoren glaubten, die Nasalia seien hierin eingeschlossen.

Nasale: Es sind an dem Tübinger Schädel von *Tylosaurus* rudimentäre Nasalia vorhanden. Isolierte Nasalia sind bisher nur von drei[1]) Mosasauriden bekannt geworden, nämlich von *Leiodon anceps* R. Owen (On the rank and the affinities in the reptilian class of the Mosasauridae. Quart. Journ. geol. Soc. London, 33, 1877, p. 695, fig. 15), ferner gibt Owen sie ausdrücklich (l. c. 696) von *Mosasaurus Hoffmanni* und *Maximiliani* an. Es sind dieselben Knochen, die Verf. in der vorläufigen Mitteilung über einen neuen *Phytosaurus*-Schädel (an demselben *Tylosaurus*-Schädel) irrtümlich für Septomaxillaria hielt (Centralbl. f. Min. etc. 1909. 586). Es sind schmale längliche Knöchelchen an dem Medialrand jeder Nasenöffnung. Sie kommen beinahe, aber nicht ganz mit den Spitzen des Frontale zusammen. Dieses Knochenpaar wurde von Dollo 1889 bei *Prognathosaurus Solvayi* beobachtet, aber als Vomer gedeutet (Bull. Soc. Belg. de Géol. etc. III. 293. t. 9. f. 5).

Septomaxillare: Wie bei den Eidechsen, liegen die Septomaxillaria am Grunde der Nasenhöhlungen. Wie schon Merriam (l. c. p. 21) bemerkte, kommen sie zwischen Palatinum und Vomer an der Gaumenfläche zum Vorschein. Wenn man von oben in die Nasenhöhlungen hineinsieht, bilden die Vomeres einen großen Teil des Bodens (s. Fig. 5) sie überdecken also die Spitzen der Palatina. In der vorderen Hälfte der rechten Höhlung sieht man medial auch das rechte Septomaxillare. Es ist von ähnlichem schwammigem Aussehen, wie z. B. bei Varanus. In der vorläufigen Mitteilung über einen neuen *Phytosaurus*-Schädel etc. l. c. hatte Verf. irrtümlich die Nasalia für Septomaxillaria gehalten und die eigentlichen Septomaxillaria nicht bemerkt.

Frontale, Praefrontale und Lacrymale: Diese Knochen sind genügend bekannt und der Tübinger Schädel zeigt nichts Neues.

Jugale: Die Vorderspitze des Jugale legt sich von oben auf die Hinterspitze der Maxilla und reicht bis an das Lacrymale heran. An dem Winkel, den es in der hinteren Hälfte lateralwärts bildet, befindet sich an der nach hinten gewendeten Fläche eine rauhe Stelle zur Befestigung des Ligaments, das bei allen Lacertiliern von hier zum Quadratum zieht und das Quadratojugale vertritt. Das hintere Oberende des Jugale legt sich medial und hinten an den unteren Fortsatz des Postfrontale an.

Postfrontale: Postfrontale und Postorbitale sind wohl beide in diesem Knochen zu suchen, keinerlei Naht ist mehr zu bemerken. Daher spricht man am besten nur von einem Postfrontale. Der Knochen besteht aus vier Fortsätzen, die von dem hinteren oberen Augenwinkel ausgehen. Der nach vorn gerichtete Fortsatz kommt über der Orbita mit dem Praefrontale zusammen. Der medialwärts gerichtete Fortsatz bildet den vorderen Abschluß der (oberen) Schläfengrube und reicht mit der Spitze bis unter das Parietale und an das Prooticum; nach vorne wird er zur Hälfte von dem lateralen

1) Die von Williston, l. c. t. 4, f. 3 abgebildete Praemaxilla von *Platecarpus coryphaeus* zeigt in der Vorderhälfte seitlich je eine kleine längliche Fläche abgegliedert, ich bin zweifelhaft, ob es Nasalia sein, oder ob nischenartige tiefliegende Flächen dargestellt werden sollten.

schmalen Ausläufer des Parietale und zur Hälfte vom Frontale begrenzt. Der nach unten gerichtete Fortsatz kommt mit dem Jugale (s. oben) zur Deckung und bildet einen Teil der hinteren Umrahmung der Orbita. Der nach hinten gerichtete Fortsatz bildet zusammen mit dem Squamosum und Supratemporale den langen schmalen Steg, der die Schläfengrube lateral abschließt; es ist ein langer dolchförmig zugespitzter Fortsatz, der sich ganz auf die obere Fläche der Knochenbrücke beschränkt; er nimmt die Länge der Knochenbrücke bis neben den lateralen hinteren Winkel der Supratemporalgrube ein und wird lateral und unten vom Squamosum und medial vom Supratemporale begrenzt.

Squamosum: So bezeichne ich den lateralen der beiden Schläfenknochen (über die Gründe siehe unten). Das Squamosum (Fig. 5 u. 7) nimmt an der Ansatzstelle des Quadratum seinen Anfang und bildet den größten Teil der Temporalbrücke und endigt erst an der oberen Spitze des Jugale unter dem Postfrontale. An der medialen Fläche wird es noch vom Supratemporale bedeckt. Die Hinterspitze des Postfrontale wird in der Ansicht von oben ein kleines Stück weit auch medial vom Squamosum begrenzt. Squamosum in der lateralen und Supratemporale in der hinteren Hälfte bilden die nach vorn offene tiefe Nische, in welcher das Quadratum am Schädel gelenkt.

Supratemporale: Das Supratemporale sendet von der Gelenkstelle des Quadratum zwei lange Fortsätze aus, einen gegen das Supraoccipitale und Parietale, den anderen nach vorne parallel dem Squamosum. In der Ansicht von oben (Fig. 5) treffen in der hinteren lateralen Schädelecke Squamosum und Parietale direkt zusammen, nur am äußersten Rand in der Ecke selbst klafft die Naht ein wenig und

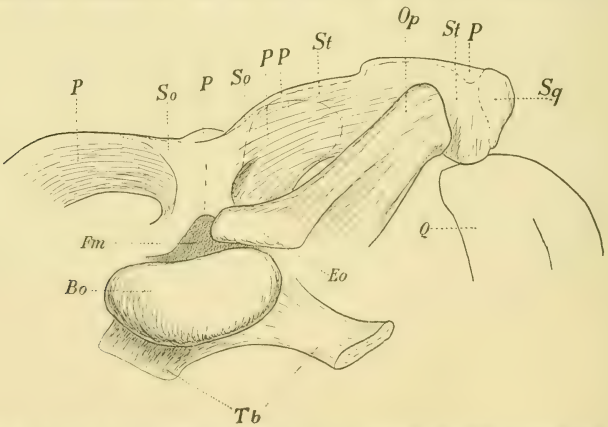


Fig. 6. *Tylosaurus dyspelor*. Tübinger Schädel. Ansicht des Hinterhauptes schräg von hinten-unten-rechts. Verkleinert. Die Figur soll die Ausdehnung des Supratemporale und das Supraoccipitale zeigen.

Bo	= Basioccipitale (Condylus)	*Q*	= Quadratum
Eo	= Exoccipitale	*So*	= Supraoccipitale
Fm	= Foramen magnum	*Sq*	= Squamosum
Op	= Opisthoticum	*St*	= Supratemporale
P	= Parietale	*Tb*	= Tubera basioccipitalia

läßt eine Kante des Supratemporale hervorschauen. Weiter vorne an dem den lateralen hinteren Winkel bildenden Rand der Supratemporalgrube kommt das Supratemporale zum Vorschein, stößt kurz an das Parietale und Squamosum und begleitet dann das Postfrontale an dessen medialem Rand nach vorne bis zu einer 6 cm von der hinteren Lateralecke der Schläfengrube entfernten Stelle. Es ist das nur ein schmaler spitzer Ast (Fig. 7). Von der lateralen Hinterecke des Schädels deckt das Supratemporale 8 cm weit medialwärts von unten in der ganzen Breite den lateralen Parietalfortsatz und sendet von da am Vorderrand eine kurze, am Hinterrand eine lange Spitze medialwärts, letztere nähert sich der Medianlinie des Schädels bis auf 4 cm (Fig. 6 u. 7). Die eine Sutur zwischen Supratemporale und Parietale läuft auf der oberen Kante, die andere auf der Unterseite der die Schläfengrube nach hinten abschließenden Brücke. An der medialen Spitze stößt das Supratemporale mit dem Supraoccipitale zusammen. An der äußeren Schädelecke wird das Supratemporale unten von dem Ende des Opisthoticum bedeckt, welches auch am Quadratum-Gelenk teilnimmt.

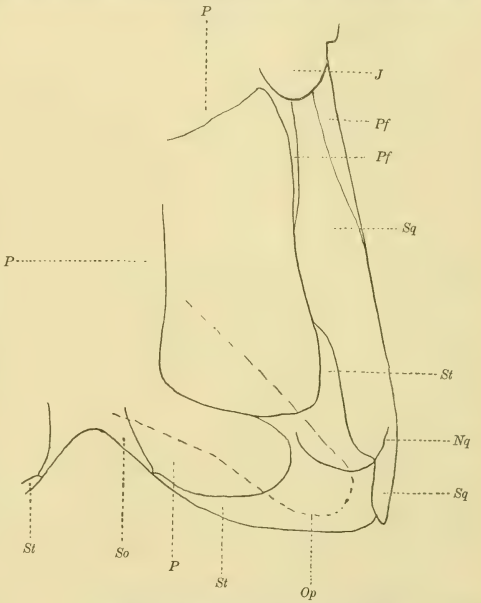


Fig. 7. Umgebung der rechten Schläfengrube von *Tylosaurus dyspelor* (Tübingen) von unten gesehen (spiegelbildlich und verkleinert).

J = Jugale	*Pf* = Postfrontale
Nq = Nische des Quadratum-Gelenkes	*So* = Supraoccipitale
Op = Opisthoticum	*Sq* = Squamosum
P = Parietale	*St* = Supratemporale

Parietale: Das Parietale ist unpaarig, nur von dem Foramen pineale nach vorne ist eine deutliche mediane Sutur erkennbar. An den vorderen Seitenecken sendet das Parietale je einen schmalen Fortsatz zwischen Frontale und Postfrontale schräg lateralwärts; er endet mit einer feinen Spitze und dicht medial neben derselben springt der Fortsatz halbkreisförmig in das Frontale ein (Fig. 5). Der Hinterrand dieses Fortsatzes ist ganz geradlinig. Williston zeichnet diese Stelle nicht richtig (l. c. t. 17), er schreibt diese Partie dem Postfrontale zu.

Supraoccipitale: Das Supraoccipitale ist teilweise zerdrückt, aber in seiner oberen Partie gut erhalten, und hier (Fig. 6 u. 7) verhält es sich entschieden anders als Williston wenigstens von Platecarpus angibt (l. c. t. 27). Es reicht viel höher hinauf, nämlich bis an die obere Schädelkante und breitet sich dort nach beiden Seiten etwas aus. Es sind zugespitzte Ausläufer, die bis an die Enden der Supratemporalia reichen.

Opisthoticum (= Paroccipitale): Das Opisthoticum ist suturlos mit dem Exoccipitale synostosiert (Fig. 6). Am lateralen Ende legt es sich von hinten an das Supratemporale.

Prooticum: Das Prooticum ist infolge der Deprimierung des Schädels deformiert, hier habe ich keine Beobachtungen angestellt.

Quadratum: Beide Quadrata sind durch Druck stark deformiert. Ihre Form ist genügend bekannt.

Unterkiefer.

Beide Unterkieferäste sind in ungewöhnlicher Vollständigkeit erhalten, ganz besonders der rechte. Rechts fehlt die hintere Unterecke des Dentale, links der größte Teil des Praearticulare. Den 15 Oberkieferzähnen stehen 13 im Unterkiefer gegenüber.

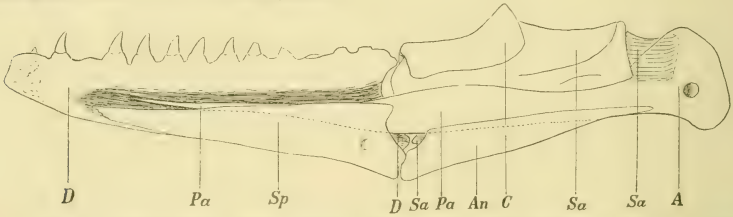


Fig. 8. *Tylosaurus dyspelor*. Rechter Unterkiefer, mediale Ansicht, Tübinger Exemplar. $^1/_7$ nat. Gr. Die hintere Unterecke des Dentale ist nach dem linken Kieferast ergänzt.

A	= Articulare	*Pa*	= Praearticulare
An	= Angulare	*Sa*	= Suprangulare
C	= Complementare	*Sp*	= Spleniale
D	= Dentale		

Articulare und Praearticulare: Das Articulare bildet mit dem Suprangulare zusammen die Gelenkfacette für das Quadratum. Hinter und unterhalb der Facette liegt medial ein großes Foramen zum Eintritt der Cartilago Meckelii in den Unterkiefer. Der nach vorne gerichtete lange spießartige Fortsatz des Articulare bedeckt die Cartilago Meckelii. Dieser oft fälschlicherweise Angulare genannte Fortsatz ist das Praearticulare, von Gaupp wird er Goniale genannt (s. unten, Abschnitt III). Das Praearticulare ist anfänglich dick und wird nach vorne dünner und breiter, die breiteste Stelle ist neben dem Vorderende des Angulare. Von hier an verschmälert es sich gleichmäßig bis zur Spitze. Es ist an der breitesten Stelle leicht nach oben geknickt. Die Spitze liegt unterhalb der Lücke zwischen dem 5. und 6. Unterkieferzahn (von vorne gerechnet). Sowohl Angulare als Spleniale umfassen das Praearticulare von unten mit ihren doppelt aufsteigenden Lamellen.

Das Praearticulare der Mosasaurier ist der einzige Knochen, der von der hinteren in die vordere Kieferhälfte durchgeht; die vier anderen Knochen sind zu je zwei Gelenkpaaren verbunden mit mehr

Fig. 9. *Tylosaurus dyspelor* in Tübingen. Mediale Ansicht des rechten Articulare mit Praearticulare in $^1/_7$ nat. Gr.

oder weniger vertikaler Achse, so daß jeder Unterkieferast in seiner Mitte nach außen und innen geknickt werden kann. Das war wahrscheinlich nützlich beim Verschlingen besonders großer Bissen oder Beutetiere. Damit nun die Gelenkbewegung nicht eine nachteilig große werden konnte, wirkte die ziemlich dünne Lamelle des Praearticulare in federnder Weise entgegen. So ist es zu verstehen, daß dieser Knochen über das Gelenk hinwegging.

Suprangulare und Dentale: Diese beiden Knochen bilden das obere Gelenkpaar. Die obere Hinterspitze des Dentale kommt noch mit dem Complementare in Artikulation. In das Suprangulare dringen von außen und hinten her wenig unterhalb und vor dem Quadratum-Gelenk drei größere Löcher ein, wohl Gefäßlöcher. Die Dentalia sind an der Symphyse nicht koossifiziert, sondern kommen nur in engen Kontakt, der im Leben mit Bändern verfestigt war. Die obere Hälfte des Dentale ist sehr dick, aber die ganze untere Längshälfte ist recht dünn. In der Höhlung unterhalb dem dicken Teil liegt das Praearticulare, medial wird es flach überdeckt vom Spleniale.

Angulare und Spleniale: Diese Knochen bilden das untere Gelenkpaar des Kiefers. Die in der Mitte zusammenstoßenden Enden sind stark verdickt und mit einer eigentlichen Gelenkrolle (mit vertikaler Achse) versehen, die Facette des Angulare bildet den konvexen, die des Spleniale den konkaven Teil. Die vom Gelenk abgewendeten Enden beider Knochen sind zugespitzt und dünn. Der dünne obere Rand spaltet sich in zwei Lamellen zur Aufnahme des Praearticulare. Etwas vor der Gelenkstelle zeigt die mediale Fläche des Spleniale ein großes nach vorn gerichtetes Foramen.

Complementare: Das Complementare umfaßt reiterartig den Oberrand des Suprangulare. Die mediale Lamelle reicht tiefer abwärts als die laterale.

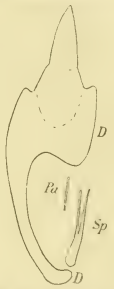


Fig. 10. Querschnitt durch den rechten Unterkieferrest von *Tylosaurus dyspelor* in Tübingen etwa bei der 10. Alveole. $^1/_3$ nat. Gr. *D* = Dentale, *Pa* = Praearticulare, *Sp* = Spleniale. NB. Das Praearticulare sollte wohl eigentlich zwischen beiden Lamellen des Spleniale liegen.

Wirbelsäule.

Ueber die Wirbelsäule ist wenig Neues zu berichten, da sie durch Williston und namentlich Osborn (l. c.) genau bekannt geworden ist. Nur im Schwanz kann einiges ergänzt werden.

Der Atlas ist vollständig vorhanden. Der große Processus odontoideus liegt noch auf dem linken Opisthoticum und Prooticum. Seine hintere Fläche ist in der Mitte erhöht wie ein Schildbuckel, die vordere zweiteilig und stark konvex. Das Basalstück hat die Form eines Apfelsinenschnitzes. Der Neuralbogen ist in zwei isolierten Stücken, einer rechten und einer linken Hälfte ausgebildet und besteht hauptsächlich aus großen Postzygapophysen.

Der Epistropheus ist mit einem außerordentlich großen Interzentrum ausgestattet, das nur durch Synchondrose mit dem Zentrum verbunden war. Es erstreckt sich nach rückwärts keilförmig dünner werdend und ist nur um $^1/_3$ kürzer als das Zentrum. Dahinter liegt eine große Hypapophyse. Der Dornfortsatz ist breit, niedrig, dick und stark rückwärts geneigt.

Die fünf anderen Halswirbel haben alle große, synchondrotisch verbundene Hypapophysen; die vordersten sind die größten. Die Dornfortsätze unterscheiden sich von denen der Rückenwirbel dadurch, daß sie viel schmäler sind.

Der erste Rückenwirbel zeigt an der Hypapophysenstelle eine kleine Knochenwucherung, doch keine eigentliche Hypapophyse. Ein Rückenwirbel (? oder zwei) fehlt ganz und von dreien sind nur Fragmente vorhanden.

Der Sacralwirbel sowie auch die vordersten Schwanzwirbel (Pygalwirbel) weichen im Bau des Dornfortsatzes kaum von den Rückenwirbeln ab. Erst allmählich wird der Dornfortsatz schmäler und relativ höher. Die Querfortsätze, welche vom Sacralwirbel an lang sind und breite Spitze haben, werden allmählich immer spitzer. Sie endigen dann wahrscheinlich beim 38. Schwanzwirbel. Zum Verständnis des Schwanzes muß derjenige des Exemplars No. 23 verglichen werden (Taf. II [XLII], Fig. 1).

Der Schwanz hat nicht nur mehr Wirbel als Williston auf seiner Rekonstruktion (l. c. t. 72) angibt, sondern auch als Osborn nach dem New Yorker Exemplar vermutet (l. c. p. 186, man vergleiche Fig. 13 u. 14). Der Schwanz No. 23 besteht aus 97 Wirbeln (Taf. II [XLII], Fig. 1). Es sind aber in der Mitte einige Lücken, es fehlen auch die allerletzten Wirbelchen an der Spitze, die bei dem großen Skelett (Taf. I [XLI] vorhanden sind (Fig. 11); ferner müssen noch zwei Wirbel fehlen. Das große Skelett hat in der Mitte eine größere Lücke, in welche 13 Wirbel des Skelettes No. 8 eingesetzt wurden, das sind aber wahrscheinlich 4 Wirbel weniger als die Lücke eigentlich beträgt, sodanu fehlen an der Schwanzspitze vor den 6 letzten Wirbelchen einige Wirbel. Vorhanden sind 72 Wirbel.

Hinter dem Sacralwirbel des großen Skelettes (Taf. I [XLI]) sind 11 Wirbel, dann folgt die Lücke. Der 10. Wirbel jenseits der Lücke zeigt den letzten rudimentären Dornfortsatz. Der Schwanz No. 23 (Taf. II [XLII], Fig. 1) hat 37 Wirbel mit Querfortsätzen, worunter keiner die letzten rudimentären Querfortsätze zeigt. An dem New Yorker Exemplar hören die Querfortsätze mit dem 38. Wirbel auf. Der Tübinger Schwanz No. 23 zeigt am 37. Wirbel noch relativ große Querfortsätze, der folgende vorhandene hat keine Spur davon, daher möchte ich hier eher 39 als 38 Querfortsätze annehmen. Hieraus ergiebt sich die Zahl der fehlenden Wirbel an dem großen Skelett: 21 Querfortsätze sind da, es müssen also nach dem 11. Wirbel 17—18 Wirbel fehlen. Mit zugrundelegen dieser Rechnung sind dann wieder vorhanden der 29. bis 90. Wirbel und nach einer Lücke folgen die letzten 6 Wirbel. Wenn man die Differenz der Wirbel zu beiden Seiten dieser Lücke ins Auge faßt und den letzten am Skelett No. 23 im Zusammenhang befindlichen, der also der 98. sein muß, in Betracht zieht, so ergibt sich, daß hier ca. 14—16 Wirbel fehlen müssen. Der Schwanz bestand also aus annähernd 110 Wirbeln.

Das Schwanzende, das bei beiden Individuen (Taf. I [XLI], II [XLII], Fig. 1) in situ erhalten ist, zeigt keinerlei Knickung im Gegensatz zu Osborns Annahme und Rekonstruktion (l. c. fig. 14, p. 186). Auch ist nirgends eine Stelle, an der die Dornfortsätze wesentlich höher werden, wie z. B. bei *Clidastes*. Wohl aber stellen sich die anfänglich rückwärts geneigten Dornfortsätze etwa mit dem 46. Wirbel (No. 23 mit Korrektur der fehlenden Wirbel, siehe oben) senkrecht. Die weiter folgenden sind sogar ein wenig nach vorne geneigt und erst vom ca. 72. Wirbel an legen sie sich wieder etwas und dann mehr rückwärts.

Fig. 11. Die letzten Schwanzwirbel von *Tylosaurus dyspelor* in Tübingen in nat. Größe.

An dem großen Skelett (Taf. I (XLI), zeigen die Dornfortsätze des 57. bis 60. Wirbels (unter Zugrundelegung obiger Rechnung) zusammen einen bogenförmigen Ausschnitt; dieser ist auf eine Verletzung der Platte zurückzuführen. Es ist also der 61. Wirbel nicht etwa höher als die vorhergehenden.

Von den 6 letzten kleinen Wirbeln (Fig. 11) zeigt der erste einen merk-

würdig langen und stark zurückliegenden Dornfortsatz, bei den folgenden nimmt die Länge rasch ab. Wahrscheinlich folgen noch 2—3 Wirbelchen.

Ueber die Extremitätengürtel und die Extremitäten ist nichts neues zu sagen. Die knöchernen Teile der Gürtel sind vollständig. Von den Extremitäten fehlt der linke Hinterfuß und ein Teil des rechten Unterschenkels.

Die Lage des Tieres (Taf. I [XLI]) ist so, daß der Schultergürtel beiderseits von innen und die Vorderextremitäten von innen resp. unten sichtbar sind. Die unterhalb der Rippen liegende Vorderextremität ist also die linke, die rechte liegt oberhalb der Wirbelsäule. Die Brustwirbel in der Region zwischen beiden Vorderextremitäten exponieren die Unterseite der Centra. Die weiter nach hinten folgenden Rücken- und Schwanzwirbel sind mit ihren Dornfortsätzen teils nach oben, teils gegen den Beschauer aus der Platte heraus und einzelne nach unten gewendet. Die rechte Hinterextremität liegt unterhalb der Wirbelsäule und ist von oben her sichtbar.

III. Osteologische Exkurse.

Vomer: Anstatt Vomer findet man in vielen neueren paläontologischen Arbeiten (auch in meinen) die von Broom herrührende Bezeichnung Prävomer (Broom: On the homology of the palatine process of the mammalian Praemaxillary. Proc. Linnean Soc. New South Wales, Ser. X. 1895 und On the mammalian and reptilian vomerine bones. Ibid. 1902). Broom folgte Suttons Gedankengang (Sutton: Observations on the parasphenoid, the vomer and the palatopterygoid arcade. Proc. Zool. Soc. London 1884) als er das Parasphenoid der Sauropsiden dem Vomer der Säuger homologisierte und dementsprechend den Sauropsiden-Vomer mit dem neuen Namen belegte, da er nicht dem Säuger-Vomer homolog sein sollte. Die Schildkröten mit unpaarigem Vomer sollten sich ebenso verhalten wie die Säuger. Nun ist aber kürzlich von Gaupp (Neue Darstellungen auf dem Gebiet der Lehre vom Säugetierschädel. Anatom. Anz. 27, 1905, und Ueber allgemeine und spezielle Fragen aus der Lehre vom Kopfskelett der Wirbeltiere. Verh. anatom. Ges. Rostock 1906), Fuchs (Ueber einen Rest des Parasphenoids bei einem rezenten Säugetier. Anatom. Anz. 32. 1908), und Versluys (Ein großes Parasphenoid bei *Dermochelys coriacea* L., Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 28, 1, 1909, 283—294) an verschiedenen Schildkröten ein Parasphenoid beobachtet worden. Ferner hat sich feststellen lassen, daß der Vomer — es ist zum Teil seit langer Zeit bekannt — beim Menschen und bei Didelphys paarig angelegt wird und erst im Laufe der Ontogenese verschmilzt. Zudem hat Fuchs (l. c.) das Rudiment eines zweifellosen Parasphenoids bei Didelphysembryonen nachweisen können. Nach seiner Lage und seinem Verhalten zur primordialen Schädelbasis ist es ein Rudiment des nach vorn gerichteten Längsschenkels desselben. Es verhält sich vollkommen gleich wie z. B. bei Sphenoden. Dieser nach vorn bis unter das Septum interorbitale sich erstreckende Längsschenkel ist es gerade, der von Sutton und Broom vornehmlich mit dem Säugervomer verglichen wurde. „Damit fällt die Suttonsche Hypothese endgültig. Der unpaarige Vomer der Marsupialier, und damit der Säuger überhaupt, kann jetzt, nachdem in dieser Klasse das wahre Parasphenoid, wenn auch nur in Resten, einmal nachgewiesen ist, nicht mehr als ein Abkömmling des Parasphenoids der Nonmammalia gelten. Er hat mit diesem nichts zu tun und entspricht dem ursprünglich paarigen Vomer, so gut wie der unpaarige Schildkrötenvomer. Gleich diesem ist er ein Verschmelzungsprodukt aus den beiden Vomeres primitiver Formen, wie dies auch die Ontogenese heute noch zeigt, wenn auch vielleicht nicht mehr bei allen Formen (Fuchs, l. c. p. 588)."

Diese den Anatomen jetzt geläufigen Dinge habe ich hier wiederholt in der Hoffnung, daß sie auch von den Paläontologen künftig allgemein berücksichtigt werden.

Nasale: Wie oben gezeigt, sind isolierte rudimentäre Nasalia entgegen der Annahme der letzten Jahrzehnte bei einigen Mosasauriern vorhanden, auch schon früher von Owen bei *Mosasaurus* und *Leiodon* sowie später von Dollo (unter unzutreffender Deutung) bei dem belgischen *Prognathosaurus* (Dollo, l. c.) beobachtet. Es ist also deutlich ein im Verschwinden begriffenes Schädelelement. Die Verkürzung des Vorderkopfes hat bekanntlich bei einigen Urodelen, vielen Schlangen und der Mehrzahl der Schildkröten (nur einige Amphichelydida und Pleurodira besitzen rudimentäre Nasalia) zum vollständigen Schwund der Nasalia geführt. Unter den direkten Vorfahren der Mosasauriden wird von einer Gattung unter-

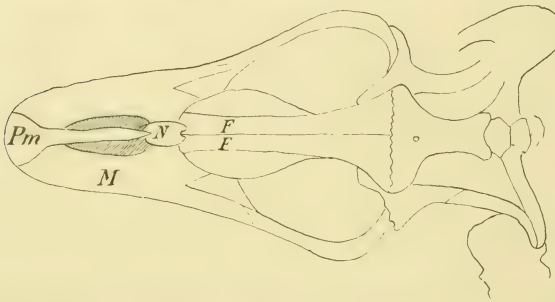


Fig. 12. *Opetiosaurus Bouchardi* Kornhuber, aus der unteren Kreide Dalmatiens. Nat. Größe. Kopie von Kornhuber, Abh. K. K. geol. Reichsanst. Wien. 17. 1901. t. 2 (Nopsca gibt später die Nasalia nicht an).

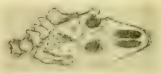


Fig. 11.

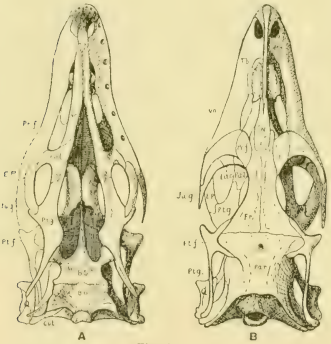


Fig. 13.

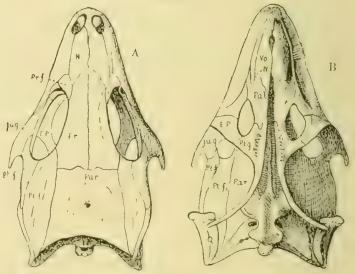


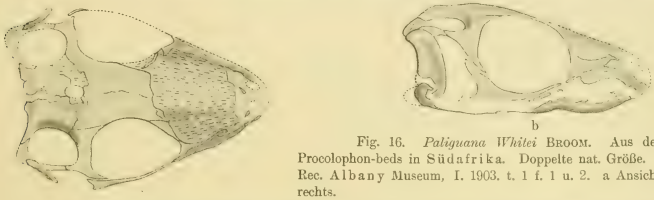
Fig. 15.

Fig. 13. *Varanus griseus*. Kopie von Gadow (Amphibia and Reptiles 1901, fig. 138). A ventrale, B dorsale Ansicht. Die Bezeichnungen ergeben sich von selbst. *Tb* Septomaxillare (Turbinale).

Fig. 14. Schädel von *Adriosaurus Suessi* Seeley aus der unteren Kreide Dalmatiens. Nat. Größe. Kopie von Nopsca, Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterr. etc. 21. 1908. t. 3 (1) f. 2.

Fig. 15. *Lacerta viridis*. Kopie von Gadow (Amphibia and Reptiles, 1901, fig. 142). A dorsale, B ventrale Ansicht. Die Bezeichnungen ergeben sich von selbst.

cretacischer Aigialosauriden (*Opetiosaurus Bouchardi* Kornhuber, Abh. k. k. geol. Reichsanst. 1901) das Vorhandensein kleiner Nasalia mitgeteilt, die sich median berührten und zwischen Frontale und Praemaxilla hinter den Nasenlöchern liegen, von Nopsca zwar wieder in Abrede gestellt. Sehr ähnlich sehen die Nasalia bei den rezenten Varaniden aus und bei den untercretacischen Dolichosauriern (*Adriosaurus Suessi* Seeley, Nopsca Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterr. etc. XXI. 1908. t. 3 f. 2), obwohl sie bei letzteren noch größer sind, sie erinnern mehr an die Lacertilier. Bei den rezenten Lacertiliern sind die Nasalia bekanntlich



b

Fig. 16. *Paliguana Whitei* Broom. Aus den untertriassischen Procolophon-beds in Südafrika. Doppelte nat. Größe. Kopie von Broom, Rec. Albany Museum, I. 1903. t. 1 f. 1 u. 2. a Ansicht von oben, b von rechts.

recht groß. Bei allen diesen Formen greift die Praemaxilla zwischen die Spitzen der Nasalia ein. Die älteste echte Eidechse ist *Paliguana Whitei* Broom aus der südafrikanischen mittleren Trias (Rec. Albany Mus. I. 1903. t. 1 f. 1—2), dort sind zwar keine Knochengrenzen beobachtet, aber aus der Schädelform und der Lage der Durchbrüche ist mit Sicherheit auf ähnliche Verhältnisse zu schließen wie bei der rezenten Lacerta (cf. Fig. 15 und 16).

Es ist also festzustellen, daß bei dem Hauptstamm der Lacertilia von den ältesten Zeiten (Trias) bis jetzt große Nasalia vorhanden sind, die aber bei den Seitenzweigen (Schlangen, Pythonomorphen und Varaniden) mehr oder weniger verschwinden.

Squamosum und Supratemporale: Die bei weitem größte Zahl der Paläontologen und der Anatomen benennt den medialen, dem Parietale anliegenden Schläfenknochen (wo überhaupt zwei solche entwickelt sind) Squamosum und den lateralen Supratemporale oder Prosquamosum, nur wenige umgekehrt wie es auch hier getan wird.

Das Squamosum der Säuger (Cuvier und früher) gibt den Ausgangspunkt, denn auf dieses gründet sich die Definition. Das Säuger-Squamosum wird nicht dicht neben dem Parietale angelegt, sondern rückt erst später dahin. Es hat in seinen ersten Anfängen die engsten Beziehungen zum Incus, dem Quadratum der Reptilien. Faßt man nun diejenigen Reptilien ins Auge, die den Säugern am nächsten stehen, aus denen sie höchst wahrscheinlich entstanden sind, die Cynodontia und namentlich die Therocephalia, so findet man dort nur einen einzigen Schläfenknochen entwickelt, unter dem sich das sehr reduzierte Quadratum beinahe versteckt; nicht einmal ein Quadratojugale ist vorhanden. Diesen einzigen Schläfenknochen kann man mit äußerster Wahrscheinlichkeit für homolog mit dem Squamosum der Säugetiere erklären. Dieses Squamosum trifft mit dem Jugale zusammen und bildet die Schläfenbrücke, es tritt nur auf eine sehr kurze Strecke mit dem Parietale in Berührung. Geht man noch einen Schritt rückwärts zu den Pareiasauriern oder den Cotylosauriern, so findet man drei Schläfenknochen. Von diesen liegt der oberste, medialste dem Parietale und Postfrontale an, der mittlere dem Postorbitale und Jugale und überdeckt zugleich das Oberende des Quadratum; der lateralste und zugleich nach vorn sich erstreckende dem Quadratum und Jugale. Dieser letztere ist das Quadratojugale. Von den beiden ersten scheint eher der mittlere, an das Quadratum reichende dem Squamosum der Theriodontia und somit wohl auch der Säuger homolog

zu sein als der dorsale, welcher allerdings von der Mehrzahl der Paläontologen und von vielen Anatomen Squamosum genannt wird. Also das Prosquamosum mancher amerikanischen Forscher scheint mir das Squamosum zu sein und der dem Parietale anliegende Knochen würde dann das Supratemporale (R. Owen) sein. Von diesen primitiven Reptilien ausgehend sind dann wieder die übrigen und jüngeren Sauropsiden zu beurteilen, von denen zwar sehr viele außer dem Quadratojugale nur einen einzigen Schläfenknochen besitzen. Wenn man wie es nötig scheint die Beziehungen des Squamosum zum Oberende des Quadratum als eine primäre Eigenschaft ansieht, so scheint sie auch die konstanteste zu sein. Dann ist es auch sehr nahe gelegt, das sogenannte Squamosum der Testudinata, Sauropterygia, Protorosauria, Parasuchia, Rhynchosauria, Dinosauria, Crocodilia, Pterosauria, Rhynchocephala (vera) und Vögel für wirklich homolog unter sich und gemäß der Homologie mit den Cynodontia und Theriodontia auch für das Squamosum der Säuger zu halten. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß die Squamosa der nur mit diesem einen Schläfenknochen ausgestatteten Ordnungen unter sich nicht homolog sein, also bald ein Squamosum und bald ein Supratemporale vorstellen sollten. Diese mir von Herrn Dr. Versluys nahe gelegte Homologie findet sich nach einem anderen Gedankengang namentlich bei Thyng ausgeführt (The squamosal bone in tetrapodous vertebrata. Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. 32. 1906. p. 387—425).

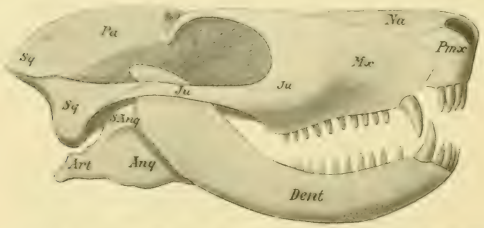


Fig. 17. *Bauria cynops* Broom. Aus den mitteltriassischen *Cynognathus*-beds von Südafrika. $^3/_4$ nat. Größe. Kopie von Broom, Ann. S. Afr. Mus. VII. 1909. p. 272.

Die Eidechsen und mit ihnen auch die Mosasaurier, von denen hier die Rede ist, sind unter den jüngeren Sauropsiden die einzigen, die noch zwei Schläfenknochen besitzen. Der die Schläfenbrücke wie bei den meisten übrigen Reptilien bildende Knochen, der sich vom Quadratum-Gelenk zum Postfrontale erstreckt, ist das Squamosum der Säuger und der zwischen dem Squamosum und dem Parietale befindliche ist das Supratemporale wie bei den alten primitiven Cotylosauriern. Das Quadratojugale fehlt den Eidechsen, das Squamosum wird von einigen Autoren fälschlicherweise so bezeichnet. Wie könnte auch ein Quadratojugale mit dem Postfrontale oberhalb dem Jugale in Verbindung treten ohne hauptsächlich mit letzterem in Kontakt zu stehen! Und wenn auch bei einigen Eidechsen, wie z. B. Scleroporus (Thyng, l. c. t. 41) die Spitzen beider Knochen sich eben noch berühren, so ist das nicht ausschlaggebend, denn das echte Squamosum tritt ja bei den meisten Reptilien mit dem Jugale in Verbindung. Außerdem ist das Quadratojugale bei den Eidechsen durch ein Band repräsentiert.

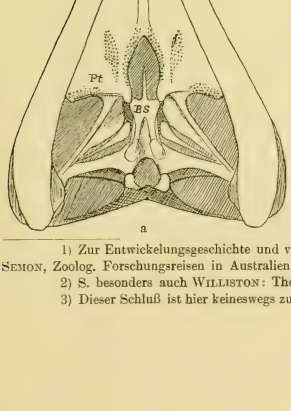
Praearticulare, Angulare und Spleniale: Dadurch, daß das Articulare den langen, untrennbar mit ihm verbundenen Praearticularfortsatz zeigt, ist es deutlich, daß es sich hier nicht um ein Angulare handeln kann wie namentlich G. Baur[1]) und nach ihm manche andere glaubten annehmen zu müssen. Durch diese Bestimmung wurde der zunächst liegende Deckknochen zum Spleniale (er befindet sich aber hier unterhalb dem Suprangulare) und vorn blieb noch ein solcher übrig, den Baur folgerichtig Praespleniale nannte. Da nun aber der vor dem Articulare befindliche Knochen (beim

1) Ueber die Morphologie des Unterkiefers der Reptilien. Anat. Anz. XI. 1895. 410—415 u. 569.

erwachsenen Tier) nicht selbständig, sondern ein Fortsatz des Articulare selbst ist (was beim Angulare nie vorkommt), sind die inneren Deckknochen außer ihm nur noch Angulare und Spleniale. Manche (so Gadow: Amphibia and Reptiles 1901) bezeichnen den Articularfortsatz auch einfach als Articulare. Meist wird er Praearticulare genannt. Ammon hielt ihn irrtümlicherweise sogar für das Complementare (Permische Stegocephalen der Rheinpfalz. 1889. *Sclerocephalus Haeuseri*). Gaupp untersucht ihn 1908 eingehend bei Reptilien, Amphibien und Monotremen und findet, daß er am medialen Umfang der Cartilago Meckelii entsteht. Dieser Fortsatz, den Gaupp früher (in Hertwigs Handbuch) provisorisch Postoperculare, jetzt (1908) Goniale nennt [1]), wird von ihm mit dem Processus folianus mallei der Säuger homologisiert (wie ja auch das Articulare mit dem Corpus mallei).

IV. Vergleichende Bemerkungen.

Durch Dollo, Gorjanovic-Kramberger, Kornhuber, Williston [2]) und Nopsca ist die Entstehung der Mosasauriden aus den Lacertiliern durch die Aigialosauriden während der Kreidezeit ziemlich klargestellt. Nun ist bei sämtlichen Lacertiliern inkl. Mosasaurier am Schädel ein Element vorhanden, das bei keiner anderen recenten oder auch nur jüngeren Reptilgruppe vorkommt, sondern nur bei ganz primitiven und alten Reptilien und Stegocephalen, nämlich das Supratemporale. Dessen Vorhandensein zeigt in unzweideutiger Weise [3]), daß die Lacertilier von Reptilien abstammen, die mit diesem Knochen versehen waren. Wenn man von den Stegocephalen und den mesozoischen spezialisierten Reptilien absieht, so kommen nur die Cotylosaurier, Pelycosaurier, Procolophonia und Pareiasaurier in Betracht. Von diesen scheiden die Pareiasaurier und die spezialisierten Pelycosaurier wieder aus. Die Procolophonia reichen hoch in die Trias hinauf, also eine Zeit, zu der schon Eidechsen lebten (*Paliguana* Broom). Wir müssen also an die Cotylosaurier denken. Es wäre verfrüht, bestimmte bekannte Gattungen unter ihnen namhaft machen zu wollen. Diese interessante Gruppe kennen wir noch viel zu unvollständig. Namentlich ist man noch nicht in der Lage, die Entstehung der Streptostylie historisch verfolgen zu können. Von dieser letzteren abgesehen, hat der Schädelbau der Cotylosaurier und der Lacertilier eine überraschend große Aehnlichkeit. Die Anordnung der Gaumenknochen mit dem langen Parasphenoid stimmt mit den Cotylosauriern weitgehend überein (Fig. 18). Das mediane Auseinanderweichen



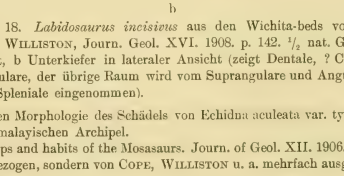


Fig. 18. *Labidosaurus incisivus* aus den Wichita-beds von Texas. Kopie von Williston, Journ. Geol. XVI. 1908. p. 142. $^1/_2$ nat. Gr. a Gaumenansicht, b Unterkiefer in lateraler Ansicht (zeigt Dentale, ? Complementare, Articulare, der übrige Raum wird vom Suprangulare und Angulare, vorn eventuell Spleniale eingenommen).

1) Zur Entwickelungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von Echidna aculeata var. typica. Aus: Semon, Zoolog. Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel.

2) S. besonders auch Williston: The relationships and habits of the Mosasaurs. Journ. of Geol. XII. 1906. p. 43—51.

3) Dieser Schluß ist hier keineswegs zum 1. Mal gezogen, sondern von Cope, Williston u. a. mehrfach ausgesprochen.

der Pterygoide und der Palatina erinnert stark an *Pariotichus*, *Diadectes* und *Labidosaurus incisivus* (nach Williston). Lage und Anheftung des Transversum ist mehr den (aus derselben Wurzel kommenden) Pelycosauriern ähnlich, nur reicht es nicht so tief seitlich abwärts. Auch in dem Postorbitale, das einzelne Lacertilier besitzen, zeigt sich ein sehr altertümlicher Zug. Das Dentale von *Pariotichus* und *Labidosaurus* hat nach Williston (Fig. 18) namentlich nach hinten und unten gleiche Ausdehnung wie bei den Lacertiliern. Darunter tritt wahrscheinlich das Spleniale an die Außenfläche und der dahinter befindliche Raum für Suprangulare, Angulare und vielleicht sogar Complementare ist ebenfalls derselbe. Bei *Paliguana* aus der mittleren Trias hat das Jugale noch einen nach hinten gerichteten Fortsatz und hinter demselben liegt noch ein kleines, längliches Knochenstückchen, welches nicht unmöglicherweise von einem Quadratojugale herrührt. Zwar haben die Cotylosaurier keine Schläfengruben, wohl aber die meisten von ihnen abzweigenden Gruppen, wie z. B. die Pelycosaurier. Die Septomaxillaria befinden sich bei Lacertiliern, Thalattosauriern und Pelycosauriern am Grunde der vorderen Hälfte der Nasenhöhle, aber oberhalb der Vomeres. Dagegen bei den Pareiasauriern, Theriodontiern und Cynodontiern oberhalb und hinter den Nasenöffnungen und bei den Parasuchiern oberhalb und vor denselben. Am erwachsenen *Echidna*-Schädel sind die Reste des Septomaxillare nach Gaupp, Anatom. Anz., No. 27, 1905, p. 289) an der Stelle zu suchen, welche sie bei den Cynodontiern und Theriodontiern einnehmen, die wohl die direkten Vorfahren der Säugetiere sind.

Der Schädel der Lacertilier läßt sich am leichtesten verstehen durch Zurückführen auf die Cotylosaurier oder Formen, die zwischen ihnen und den Pelycosauriern stehen, jedenfalls auf permische, wenn nicht gar karbonische Formen dieser Verwandtschaftsgruppe. Das ließe sich viel weiter ausführen. Auch im Skelett sind z. B. die Proximalenden der Femora mancher recenten Lacertilier, der Tarsus und Carpus, der Becken- und besonders Schultergürtel in diesem Licht viel verständlicher.

Ergebnisse.

1) Rudimentäre Nasalia sind bei den Pythonomorphen-Gattungen *Tylosaurus* und *Prognathosaurus* beobachtet, woraus geschlossen wird, daß nicht etwa in dem langen Prämaxillarfortsatz die Nasalia eingeschlossen sind; auch die früheren Beobachtungen von Owen (l. c.) scheinen das zu bestätigen.
2) Die Septomaxillaria befinden sich, wie bei den Varaniden, zwischen Praemaxilla und Vomer am Grunde der Nasenhöhlen.
3) Das Parietale sendet bei *Tylosaurus* von den vorderen Ecken lange Ausläufer lateralwärts.
4) Das Supraoccipitale reicht bis zur oberen Schädelkante und breitet sich hier seitlich bis zu dem Supratemporale aus.
5) Das Squamosum (nicht Quadrojugale) schließt die (obere) Schläfengrube lateral und das Supratemporale schließt dieselbe nach hinten ab. Das Vorhandensein des letzteren deutet mit anderen Merkmalen auf direkte Abstammung der Lacertilier von den Cotylosauriern oder deren engsten Verwandten.
6) Das Praearticulare (= Goniale Gaupp) ist in bis dahin nicht gekannter Länge beobachtet. Es entscheidet in unzweideutiger Weise gegen die Existenz von G. Baurs Praespleniale.
7) Der Schwanz von *Tylosaurus* hat rund 110 Wirbel besessen.
8) Die Schwanzspitze von *Tylosaurus* ist weder abwärts geknickt noch dort mit erhöhten Dornfortsätzen versehen, sondern letztere stellen sich nur senkrecht etwa an der Stelle, an welcher sie bei *Clidastes* verlängert sind.

Erklärung der Tafel I [XLI].

Tylosaurus dyspelor Cope, aus der oberen Kreide (Niobrara group) von Kansas. $^1/_{10}$ nat. Gr. In der Tübinger Sammlung.

Der Schädel mit den 5 ersten Halswirbeln, einige Rippen und 13 (in gestörter Lage befindliche) Schwanzwirbel (s. Text), gehören zu dem Individuum No. 8 von Chalk Bluffs, Logan County, Kansas. Das ganze übrige Skelett bildet das Individuum No. I vom Südufer des Smoky Hill River, Gove County, Kansas.

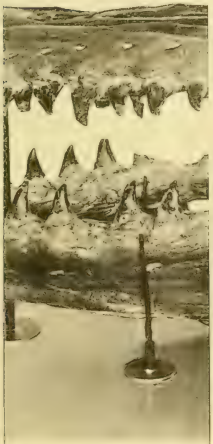
Erklärung der Tafel II [XLII].

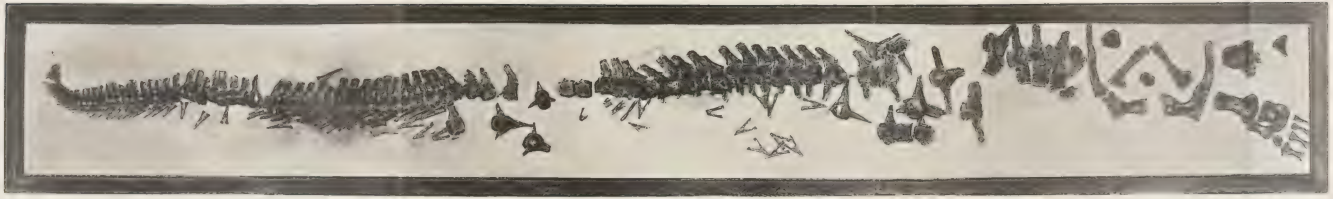
Tylosaurus dyslelor Cope, aus der oberen Kreide (Niobrara group) von Kansas. In der Tübinger Sammlung.

Fig. 1. Hintere Hälfte des Skelettes No. 23 von Chalk Bluffs, Logan County, Kansas, in $^1/_{10}$ nat. Größe.

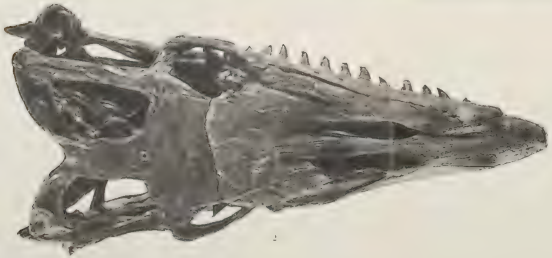
Fig. 2. Schädel des auf Taf. I [XLI] dargestellten Exemplares von oben gesehen, in $^1/_5$ nat. Größe.

Fig. 3. Schädel des auf Taf. I [XLI] dargestellten Exemplares von links gesehen, in $^1/_5$ nat. Größe.

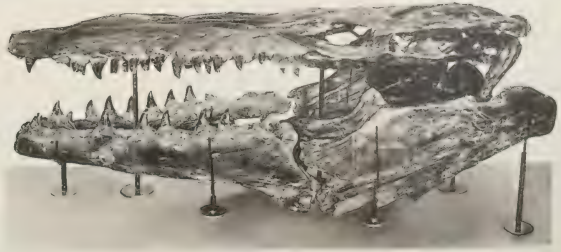




1.



2.



3.

Autor phot. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Kokes
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII) Taf. XLII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

II.

EIN PRIMITIVER DINOSAURIER AUS DER MITTLEREN TRIAS VON ELGIN.

Von

FRIEDRICH von HUENE,
in Tübingen.

MIT 1 TAFEL UND 2 FIGUREN IM TEXT.

Ein primitiver Dinosaurier aus der mittleren Trias von Elgin.

Von

Friedrich von Huene
in Tübingen.

In Mr. William Taylors Sammlung in Lhanbryde bei Elgin, Schottland, befindet sich ein noch unbekanntes kleines Dinosaurier-Skelett. Er fand dasselbe in dem westlichen Steinbruch von Lossiemouth bei Elgin in den *Stagonolepis*-beds, einem harten gelben Sandstein vom Alter[1]) der deutschen Lettenkohle. Mit größter Liebenswürdigkeit stellte er mir dasselbe zur Verfügung bei meinem letzten Besuch Anfang Oktober 1909; ich spreche ihm dafür den herzlichsten Dank aus.

Erhaltung und Lage: So günstig die vollständig zusammenhängende Lage aller Teile auch ist, so ungünstig ist die Erhaltung der Knochen namentlich in der Beckengegend (s. die Taf. I [XLIII]). Die Mehrzahl der Knochen ist in Brauneisensand umgewandelt. Diese Metamorphose hat in der Becken- und Rückengegend nicht nur die Knochen, sondern auch ihre Umgebung im Gestein ergriffen. Man braucht daher Zeit und eine scharfe seitliche Beleuchtung, um in diesen Teilen Knochen und Gestein voneinander zu unterscheiden. Ein versuchtes Präparieren führte zu keinem Resultat, weil Knochen und Gestein an den betreffenden Stellen fast gleiche Beschaffenheit haben.

Das Tier liegt auf dem Bauche. Vom vorletzten Halswirbel an ist die Wirbelsäule im Zusammenhang bis zum 23. Schwanzwirbel erhalten; ein einziger Rückenwirbel ist etwas disloziert und zwei an der vordersten Bruchstelle fehlen. Beide Hinterextremitäten sind seitlich gerichtet und stark zusammengekrümmt. Die linke Vorderextremität mit einem Teil der Scapula ist auch annähernd in situ erhalten.

Das Skelett liegt in vier zusammenpassenden Gesteinsstücken mit dazugehörigen Gegenplatten und einigen kleinen Fragmenten, die aber alle an die größeren Stücke passen.

Beschreibung.

Wirbelsäule: Ich gehe bei der Beschreibung der Wirbelsäule vom Sacrum aus.

Zwischen den langen Ilea sieht man sechs mehr oder weniger undeutliche Wirbel liegen. Die vier mittleren derselben erstrecken ihre Querfortsätze, d. h. Sacralrippen bis an die Ilea. Diese vier fasse ich als Sacralwirbel auf. Die vordersten Sacralrippen sind am kürzesten, die dritte und vierte sind die längsten. Die 4. Sacralrippe ist etwas schräg rückwärts gerichtet, die anderen stehen rechtwinklig ab und sind nicht sehr breit.

1) Siehe Centralbl. f. Min. etc. 1908, p. 9—17 und Geol. Mag. 1908, p. 99—100.

Länge des	1.	Sacralwirbels . . .	7 mm
„ „	2.	„ . . .	8 „
„ „	3.	„ . . .	9 „
„ „	4.	„ . . .	9 „

Von den Rückenwirbeln ist kaum mehr als ihre Länge und die Breite der Wirbelkörper zu beobachten. Letztere beträgt in der Mitte und vorderen Hälfte des Rückens $3\frac{1}{2}$ mm, in der hinteren gegen 4 mm. Die Länge ist folgende:

Letzter	Halswirbel . . .	$7\frac{1}{2}$ mm
1.	Rückenwirbel	7 „
2.	„	$7\frac{1}{2}$ „
6.	„	$7\frac{1}{2}$ „
7.	„	$7\frac{1}{2}$ „
10.	„	$9\frac{1}{2}$ „
11.	„	$10\frac{1}{2}$ „
12.	„	8 „
13.	„	$7\frac{1}{2}$ „
14.	„	7 „

Man sieht also, daß an der Stelle, an der bei den Plateosauriden die sattelförmigen Gelenkflächen der Wirbelcentra sind, sich hier eine bedeutende Verlängerung der Wirbel zeigt, welche ebenso wie jene Gelenkfacetten ein Mittel zu größerer Beweglichkeit ist. Eine ähnliche Längendifferenz innerhalb der Rückenwirbel findet sich bei *Anchisaurus colurus*, die dort wohl auch denselben Zweck hat. Allerdings ist dort der 8. von 14 Rückenwirbeln der längste, während hier der 11. Der dislozierte Wirbel ist in obiger Tabelle als 6. gezählt in der Annahme, daß er zwischen die beiden Wirbel gehört, neben denen er liegt; es ist aber auch nicht ganz ausgeschlossen, daß er aus der Lücke kommt, die auf dem vordersten kleinen Gesteinsstück nach dem 2. Rückenwirbel folgt. In diesem Falle würde man nur 13 Rückenwirbel zu zählen haben. Letzteres kommt mir aber unwahrscheinlich vor, da *Anchisaurus colurus* und *solus* beide 14 Rückenwirbel besitzen und da auch eine stärkere Dislozierung in dem sonst fast intakten Skelett nichts für sich hat. Das Fehlen der Rückenwirbel III und IV kommt dadurch zustande, daß dort ein Stück des Gesteins mit diesen Abdrücken abgesprungen ist.

Neben den vorderen und mittleren Rückenwirbeln sind mehrere mäßig gekrümmte Rippen zu sehen. Sie sind nicht so dünn wie bei *Anchisaurus solus*.

Die beiden vordersten vorhandenen Wirbel halte ich für die letzten Halswirbel, weil erstens die Gelenkenden beider Scapulae neben dem als erster Rückenwirbel beschriebenen Wirbel endigen, zweitens weil die Wirbellänge des für den letzten Halswirbel gehaltenen Wirbels größer ist als die des vorhergehenden, und drittens weil neben dem vordersten Wirbel eine kurze zweiköpfige Halsrippe liegt.

Die 23 im Zusammenhang erhaltenen Schwanzwirbel bilden einen leichten Bogen. Die Wirbel sind bis zum 19. oder 20. auf die Seite gefallen und deuten mit den Dornfortsätzen nach der rechten Seite des Tieres. Vom 20. bis 23. Wirbel ist nur die Unterseite im Abdruck sichtbar, die oberen Bogen sind auf der Gegenplatte abgedrückt, deuten also nach oben. Die Wirbel zeichnen sich durch große Länge und Schmalheit aus. Die 10 ersten Wirbel sind 9 mm lang, von da an nimmt die Länge langsam zu: beim 17. erreicht sie 10 und beim 23. 11,5 mm. Die Höhe des Wirbelzentrums beträgt beim 7. Wirbel an der hinteren Gelenkfläche 4 mm und beim 17. 3 mm. Ebensoviel beträgt die Breite des

Zentrums an den Gelenkenden der beiden letzten Wirbel. In der Mitte sind sämtliche Centra sowohl in der horizontalen wie in der vertikalen Richtung stark eingeschnürt. Am 6. Wirbel ist ein kurzer schmaler Querfortsatz zu sehen und am 17. Wirbel ist an dessen Stelle eine lange scharfe Längskante an der Seite des Wirbels. Der Dornfortsatz ist am 7. Schwanzwirbel vollständig, er steht in der hinteren Hälfte desselben, ist aber doch noch von seinem Hinterrand ziemlich entfernt, er ist nicht ganz 3 mm breit und $5^1/_2$ mm lang, dabei sehr wenig rückwärts geneigt. Am 4. Wirbel ist er etwas breiter und noch steiler gestellt. Nach hinten nimmt der Dornfortsatz sehr rasch an Länge zu und neigt sich stark rückwärts. Schon beim 17. Wirbel ist der Dornfortsatz ganz verschwunden und sind Prä- und Postzygapophysen gleichgroße symmetrisch gestellte Gebilde. Die Zygapophysen divergieren nicht unbedeutend. Zwischen dem 4. und 17. Wirbel sind mehrere Hämapophysen vorhanden, die beste ist die 11., sie scheint vollständig zu sein. Die Hämapophysen sind in ihrem proximalen Teil verhältnismäßig dick; ihre Länge z. B. beim 11. Wirbel übertrifft kaum die des Wirbels. Die 9 sichtbaren Hämapophysen sind dem Unterrand des Wirbelkörpers ganz oder beinahe parallel, ein Verhalten, das von den übrigen Dinosauriern abweicht, mit Ausnahme einiger hoch spezialisierter junger Formen. Am 22. und 23. Schwanzwirbel sieht man die beiden getrennten Facetten zum Ansatz der beiden Aeste der Hämapophysen; sie waren also selbst am 23. Schwanzwirbel noch wohlentwickelt.

Der erhaltene Teil des Schwanzes kann kaum die Hälfte des ganzen sein, da die Wirbellänge bis dahin immer noch zunimmt. Dieser Schwanz mit seinen langen Wirbeln, starken Zygapophysen und kurzen Quer- und Dornfortsätzen und Hämapophysen muß äußerst beweglich gewesen sein. Die letzten vorhandenen Schwanzwirbel erinnern nicht wenig an *Tanystrophaeus*. Von *Anchisaurus solus* weicht der Schwanz durch die relativ langen proximalen Wirbel ab.

Vorderextremität: Wie schon erwähnt, sind sehr fragmentäre Abdrücke beider Scapulae zu beiden Seiten des ersten Rückenwirbels.

Die Vorderextremität ist, wenn man rechts und links kombiniert, fast vollständig vorhanden, und zwar befand sich der rechte Humeruskopf links unterhalb dem vorletzten Halswirbel. Die proximale Hälfte des rechten Humerus, die stark in Eisensand eingehüllt ist und nur in ihrem oberen Teil davon befreit werden konnte, ist vom Sandstein isoliert, paßt aber noch an die vorderste Gesteinsplatte. Die distale Hälfte steckt noch im Gestein, sie konnte ihrer Mürbheit wegen nicht herausgelöst werden.

Die proximale Hälfte des rechten Humerus ist 19 mm lang. Das Caput humeri ist rückwärts und medialwärts gebogen. Der Processus lateralis steht nicht sehr weit seitlich und nach vorne ab. Die breiteste Stelle mit 9,5 mm befindet sich nur 6 mm unterhalb dem Proximalende, dann wird der Humerus-Schaft dünn, und zwar ist er am unteren Ende des proximalen Humerus-Teiles ca. 3 mm breit. Aus der Länge des Radius schließe ich auf eine Gesamtlänge des Humerus von 31,5 mm.

Der linke Unterarm und ein Teil der Hand sind sehr schön erhalten. Die Ulna ist proximal bedeutend verbreitert, hat aber nach Dinosaurierart kein Olecranon, während die ähnlich gebauten primitiven Parasuchier wenigstens einen dachförmig geknickten Proximalrand besitzen. Die distale Hälfte ist gleichmäßig dünn (2 mm) bis zum Ende. Auf der Vorderseite des Proximalendes hat die Ulna eine tiefe Grube. Die Ulna ist leicht medialwärts gekrümmt. Die proximale Verbreiterung richtet sich nur lateralwärts und bildet oben eine scharfe Ecke. Der Radius hat in beinahe seiner ganzen Länge die Dicke des distalen Endes der Ulna. Er ist sehr leicht S-förmig gekrümmt. Das Distalende des Radius ist gegen die Ulna verdickt. Die distale Facette besteht aus zwei stumpfwinklig zusammenstoßenden Flächen. Die Länge des Radius beträgt 25,5 mm. Der Raum zwischen dem Distalende des

Radius und den Proximalenden der Metacarpalia ist 4,3 mm breit. Darin liegt ein kleines Knöchelchen, das seiner Lage nach wohl ein Centrale ist. Ein zweiter undeutlicherer Abdruck könnte ein zweites Centrale vorstellen. Sonst ist vom Carpus nichts vorhanden. Die drei ulnaren Metacarpalia sind erhalten' vom dritten allerdings nur der proximale Teil. Metacarpale IV ist 9 mm lang, Metacarpale V 5 mm lang. Bei letzterem ist die Gelenkrolle schräg gestellt und überhaupt die Gestalt dieser beiden Metacarpalia weicht wenig von der der Plateosauriden ab. Bei den primitiven Parasuchiern ist Metacarpale V relativ viel länger.

Becken und Hinterextremität: Vom Becken sind nur die Oberränder beider Ilea erkennbar. Sie sind von ungewöhnlicher Länge, sie sind in leichten Doppelbogen gekrümmt, so daß beide Enden schwach lateralwärts gewendet sind. Die vordere Spitze ist am dünnsten, in der Mitte sind sie am dicksten. Ueber den Umriß des Ileum läßt sich nichts aussagen, ebensowenig über Ischium und Pubis.

Die Hinterextremität ist im Verhältnis zur Vorderextremität recht lang. Das Femur ist in einer ganz ungewöhnlichen Weise gekrümmt. Es ist 47 mm lang und hat in der Mitte 6 mm Durchmesser. Am proximalen Ende ist das rechte Femur auf ca. 8 mm verbreitert. Das distale Ende zeigt links schwache Condyli. Am linken Femur ist der Abdruck des oberen Anfangs des kammförmigen, offenbar ziemlich langen Trochanter quartus zu sehen; er beginnt 10 mm unterhalb dem Proximalende des Knochens. Die Knochenwandung des rechten Femur ist 0,8 mm dick.

Tibia und Fibula, die im oberen Drittel leicht gekrümmt sind, haben eine Länge von 65 mm, sind also sehr viel länger als das Femur. Beide sind sehr dünn und schlank gebaut und liegen einander nahe an. Die Tibia ist etwas dicker als die Fibula.

Am linken Fuß scheint mir ein schuhförmiger Astragalus und ein kleines längliches Tarsale erkennbar zu sein.

Der Metatarsus ist von ganz auffallender Länge, nämlich mehr als $^3/_4$ des Unterschenkels. Die Länge von je zwei Metatarsalia am rechten und am linken Fuß beträgt mindestens 45 mm. Die distalen Gelenkrollen sind nämlich an keinem der Metatarsalia ganz freigelegt. Sie sind als Hohlräume erhalten und ragen alle noch etwas in den Stein hinein. Die Metatarsalia sind komprimiert und sind am distalen Ende breiter als am proximalen. So ist z. B. eines der Metatarsalia des rechten Fußes nahe am Distalende 4,5 mm breit und 1,3 mm dick. Am linken Fuß halte ich das äußere Metatarsale für das vierte, das halb vom Gestein verdeckte für das dritte; vielleicht ist es das Proximalende des zweiten, das dicht neben dem Astragalus und dem kleinen Tarsale zum Vorschein kommt. Am rechten Fuß sieht man neben dem Ende des Unterschenkels zwei Proximalenden von Metatarsalien und dann einen langen Abdruck. An das Ende desselben gehört ein kleines Gesteinsstück, das zwar nicht mehr an die große Platte paßt, weil es durch einen Pickelhieb beim Ausgraben getrennt wurde; in diesem Stück setzen sich zwei dicht nebeneinanderliegende lange Abdrücke fort, sie sind 18 mm lang, der proximale Teil des Metatarsale in der großen Platte (rechts) ist 26 mm lang, das würde schon 44 mm geben, nun fehlt aber in der Mitte etwas und das Distalende steckt im Gestein. In dem kleinen Stück ist neben diesen Abdrücken noch ein Distalende eines langen Hohlraumes, das Ende desselben ist 28 mm von dem Oberrande des Steines entfernt. Wenn das nun, wie möglich, das Distalende des dritten auf der großen Platte angedeuteten Metatarsale ist, dann müßte man eine Länge von über 55 mm annehmen. An der unteren Ecke desselben Steines gehen dicht nebeneinander zwei Löcher ins Innere, die ohne Zweifel von Phalangen der beiden dicht nebeneinanderliegenden Metatarsalia herrühren; die Oeffnungen dieser Löcher sind 15,5 mm vom sichtbaren Unterende der beiden Metatarsalia entfernt.

Daran paßt noch ein kleines Gesteinsstück, in dem sie sich fortsetzen, das sie aber nicht durchqueren, dieses Gesteinsstück ist 6 mm dick. Mit anderen Worten: die drei mittleren Metatarsalia sind wenigstens 45, vielleicht aber 55 mm lang; die an zwei derselben sich schließenden Phalangen sind wahrscheinlich nur erste Phalangen, die wahrscheinlich mehr als 5 und weniger als 11 mm lang sind.

Vergleichung und systematische Stellung.

Zunächst stellt sich die Frage nach der Ordnung, in die das Skelett gehört. Nach den langen Wirbeln, den Hinterextremitäten und eventuell auch dem Humerus können nur Parasuchier und Dinosaurier in Betracht kommen. Gegen primitive Parasuchier (andere können gar nicht in Frage kommen) sprechen folgende Punkte:

1) Verlängerung der Halswirbel gegenüber den vordersten Rückenwirbeln.
2) Form des Ulnaproximalendes.
3) Kürze von Metacarpale V.
4) Verlängerung von Wirbeln innerhalb der Rückenwirbelsäule.
5) Länge der vordere Spitzen des Ileums.

Von diesen gibt 5 den absoluten Ausschlag, da der Schultergürtel nicht vollständig vorliegt. Es ist also ein Dinosaurier und zwar einer der ältesten bekannten Saurischia.

Mit *Halticosaurus* hat die neue Form die langen Metatarsalia gemeinsam, die sie allerdings noch wesentlich übertrifft, sowie die Wahrscheinlichkeit, daß auch bei *Halticosaurus* die Tibia länger als das Femur war. Aber die Wirbel sind kürzer und das Femur ist bei *Halticosaurus* anders gebaut. Eine besonders nahe Verwandtschaft läßt sich nicht begründen.

Mit *Anchisaurus colurus* ist in der Länge der Wirbel einige Aehnlichkeit und ist auch eine Analogie in der Wirbelverlängerung innerhalb der Rückenwirbelsäule zu sehen. Mit Absicht nenne ich sie nur Analogie, denn die Verlängerung tritt an einer anderen Stelle des Rückens ein. Femur und Metatarsus sind recht anders gebaut, namentlich aber ist bei beiden Arten von *Anchisaurus* die Tibia kürzer als das Femur. Ein weiterer großer Unterschied gegen beide Arten von *Anchisaurus* ist die Lage des Processus lateralis am Humerus: bei *Anchisaurus* ist die Länge des Humerusschaftes unterhalb dem Processus lateralis beinahe $^1/_2$ Humeruslänge, hier aber $^5/_6$—$^6/_7$ Humeruslänge. Das Längenverhältnis zwischen Humerus und Femur hier und bei *Anchisaurus* zu vergleichen hat wenig Wert, da der Unterschenkel und der Fuß sich so verschieden verhalten bei *Anchisaurus* einerseits und dem neuen Skelett andererseits.

Auch bei *Thecodontosaurus* ist weder in der Form des Femur noch im Längenverhältnis von Ober- und Unterschenkel eine Aehnlichkeit zu finden. Verhältnismäßig am nächsten kommt das Längenverhältnis von Humerus zu Ulna bei *Thecodontosaurus antiquus* mit 10:7. Es wird also die Vorderextremität ähnlich wie bei den ältesten *Thecodontosaurus*-Arten oder noch mehr zur Lokomotion benützt worden sein.

Die Länge der vorderen Spitze des Ileum erinnert auffallend an *Ammosaurus major*. Auch die vier Sacralwirbel finden sich dort wie bei dem neuen Skelett.

Auch Coelophysis hat ein vierwirbeliges Sacrum und ziemlich langen Wirbelkörper. Der Femur aber ist relativ viel länger und schlanker und ist ganz gerade.

Das einzige Femur, das an dasjenige des neuen Skelettes wirklich stark erinnert, ist das von *Procerosaurus cruralis* aus dem oberen Muschelkalk (Fig. 1). Ich hielt es 1902 für ein Krokodil, das

Saltopus elginensis n. sp. n. gen. aus den Stagonolepis-beds (= Lettenkohle) des West-Steinbruchs in Lossiemouth bei Elgin, Nord-Schottland. Das Original befindet sich zurzeit in der Privatsammlung von Mr. William Taylor in Lhanbryde bei Elgin.

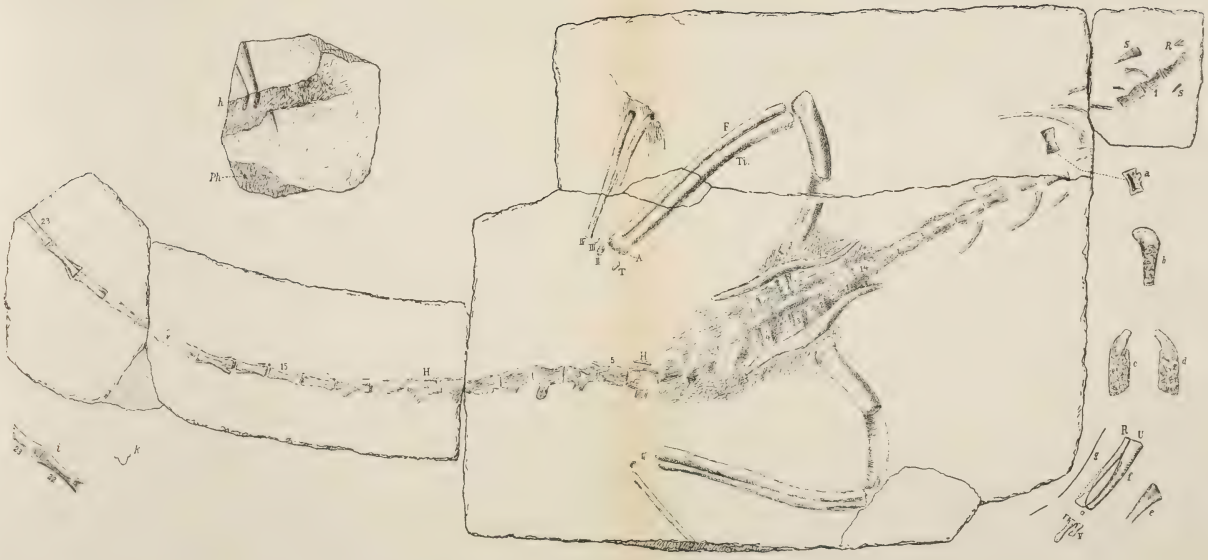
Alle Figuren in natürl. Größe.

Die Darstellung des ganzen Skelettes ist gegenüber der wirklichen Erhaltung etwas verdeutlicht, besonders in der unscharf gehaltenen mittleren Partie der Wirbelsäule. Die am Original sehr störenden dunkeln Brauneisenteile sind nicht wiedergegeben. Die Darstellung ist das Resultat eines längeren Studiums bei scharfer einseitiger Beleuchtung. Es bedeuten:

1 und 14 den ersten und den letzten Rückenwirbel,
5, 15, 23 die entsprechenden Schwanzwirbel,
R eine Halsrippe,
S, *S* Spuren beider Scapulae,
Ti und *F* linke Tibia und Fibula,
A den linken Astragalus,
T ein Tarsale der zweiten Reihe,
II—IV die entsprechenden drei mittleren Metatarsalia,
H, *H* einige der sichtbaren Hämapophysen.

Die kleinen Figuren:

a) Abdruck der Oberseite des Zentrums des durch punktierte Linie angegebenen Wirbels (Gegenplatte).
b) Hinteransicht des rechten Humerus (Oberende).
c) Mediale Ansicht desselben.
d) Laterale Ansicht desselben.
e) Vorderansicht des Proximalendes der linken Ulna.
f) Linker Unterarm und Hand von hinten gesehen, *R* Radius, *U* Ulna, V. Metacarpale V.
g) Krümmung und Stellung von Unterarm und Hand in seitlicher Ansicht.
h) Gesteinsbrocken mit der distalen Hälfte des rechten Fußes, man sieht in Hohldrücken 3 nebeneinanderliegende Metatarsalia und unten (*Ph*) Querschnitte zweier nebeneinanderliegender Phalangen.
i) Abdruck der beiden letzten Schwanzwirbel in der Gegenplatte, die obere Ansicht zeigend.
k) Querschnitt durch den Wirbelkörper No. 23.



Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band VIII (der ganzen Reihe XII) Taf. XLIII.

A. Rochmaier del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith., Jena.

III.

NEUBESCHREIBUNG DES PERMISCHEN STEGOCEPHALEN DASYCEPS BUCKLANDI (LLOYD) AUS KENILWORTH.

VON

FRIEDRICH VON HUENE,

IN TÜBINGEN.

MIT 2 TAFEL UND 14 FIGUREN IM TEXT.

Neubeschreibung des permischen Stegocephalen Dasyceps Bucklandi (Lloyd) aus Kenilworth.

Von

Friedrich v. Huene,
in Tübingen.

Seit mehr als 60 Jahren liegt im Museum zu Warwick in Mittelengland ein sehr vollständiger großer Stegocephalenschädel aus dem permischen Sandstein von Kenilworth, wenige Meilen nördlich von Warwick. Im Jahre 1849 wurde er von Lloyd bei der Versammlung der British Association in einem sehr kurzen Bericht als *Labyrinthodon Bucklandi* bekannt gemacht [Rep. Brit. Assoc. 1849 (1850). Sect. p. 56]. Unter dieser Bezeichnung ist er 1854 von J. Morris (Cat. brit. foss. p. 350) erwähnt. Im Jahre 1859 fand Huxley die generische Verschiedenheit von *Labyrinthodon* und gab in Quart. Journ. geol. Soc. XV. p. 647 in einer Anmerkung den neuen Namen *Dasyceps*, gleich darauf folgte seine Beschreibung mit zwei Abbildungen [Appendix to Howell: Mem. Warwick. Coalfield (Mem. geol. Surv. 1859. p. 52—56). Später ist er von Miall 1874 (Rep. brit. Assoc. p. 159) und von Phillips 1871 (Geol. of Oxford etc. p. 96)] gelegentlich erwähnt, fußend auf Huxleys Beschreibung.

Als ich im Herbst 1907 den Schädel zum ersten Male sah, war ich durch seine Vollständigkeit frappiert und nahm mir vor, bei nächster Gelegenheit ihn genauer zu studieren. Diese Gelegenheit bot sich im September 1909. Ich bin Rev. M. J. Mello in Warwick zu großem Dank verpflichtet für die Liebenswürdigkeit, mit der er mir das Stück im dortigen Museum zugänglich machte und mir zeichnen und photographieren auf jede Weise erleichterte.

Der Schädel liegt in zwei voneinander gespaltenen Platten groben roten Sandsteins mit Tongallen. Das permische Alter dieses Sandsteins ist zwar anerkannt (s. z. B. Lapworth und Watts: Sketch of the geology of the Birmingham district 1898 u. Proceed. geol. Assoc. XV. p. 10, 1899), ein Horizont innerhalb desselben aber nicht festzustellen. Aus demselben Steinbruch stammen [1]) ein Pelycosaurier-Kiefer, *Oxyodon britannicus* v. Huene, und ein zweiköpfiges Rippenfragment (s. v. Huene: Neue und verkannte Pelycosaurierreste. Centralbl. f. Min. etc., 1908, p. 431 ff.). Das Gestein ist ein grober, weicher, etwas toniger Sandstein, gelblich-rot bis dunkelrot mit sehr kleinen roten Tonstückchen darin. In dem Gesteinsstück, auf welchem die Maxilla von *Oxyodon* liegt, sind große rote Mergelstücke. Die eine Platte (Taf. I [XLIV] zeigt die Innenansicht des Schädeldachs in seinem ganzen Umfang, teil-

1) Aufbewahrt im Museum des Geological Survey of England, Jermyn Street, London.

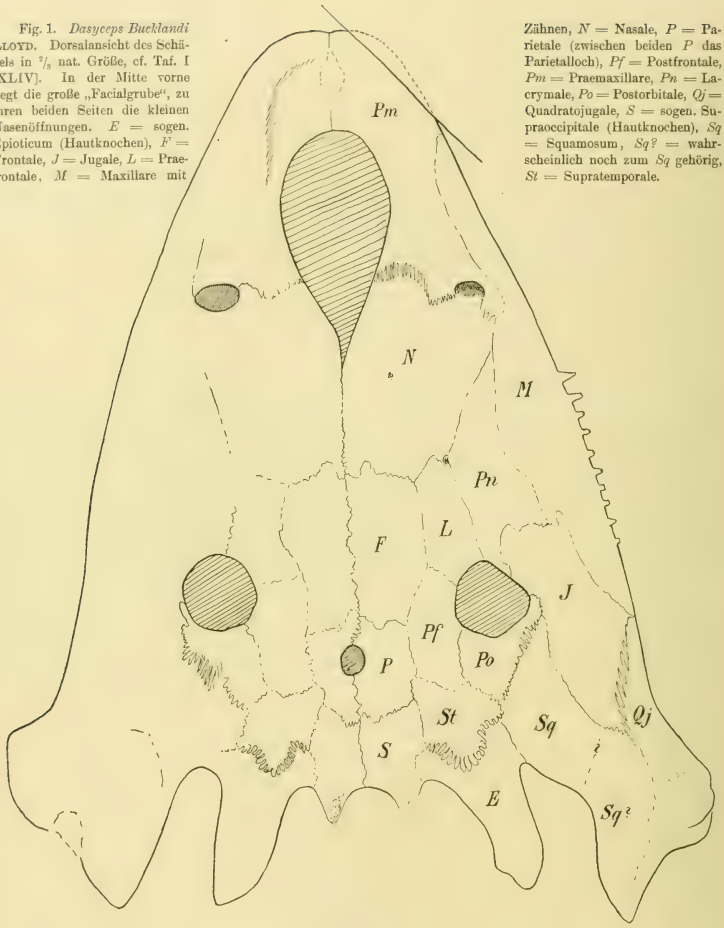


Fig. 1. *Dasyceps Bucklandi* Lloyd. Dorsalansicht des Schädels in $^2/_3$ nat. Größe, cf. Taf. I [XLIV]. In der Mitte vorne liegt die große „Facialgrube", zu ihren beiden Seiten die kleinen Nasenöffnungen. *E* = sogen. Epioticum (Hautknochen), *F* = Frontale, *J* = Jugale, *L* = Praefrontale, *M* = Maxillare mit Zähnen, *N* = Nasale, *P* = Parietale (zwischen beiden *P* das Parietalloch), *Pf* = Postfrontale, *Pm* = Praemaxillare, *Pn* = Lacrymale, *Po* = Postorbitale, *Qj* = Quadratojugale, *S* = sogen. Supraoccipitale (Hautknochen), *Sq* = Squamosum, *Sq?* = wahrscheinlich noch zum *Sq* gehörig, *St* = Supratemporale.

weise auch den Abdruck der Außenseite, die andere Platte (Taf. II [XLV] zeigt in dorsaler Ansicht und mit fehlender Schnauzenspitze die hintere Hälfte des Schädeldachs und einen Teil aus der vorderen Partie des Gaumens. Huxley (l. c.) gibt eine Darstellung einiger Knochensuturen. Es macht zum Teil große Mühe sie zu sehen. Ich habe zwei ganze Tage darauf verwendet, sie herauszufinden, und glaube jetzt so weit gekommen zu sein, wie es überhaupt möglich ist. In einigen Punkten weicht diese Darstellung von der Huxleys ab. Der Schädel ist von vielen Rissen, Rinnen und Brüchen durchzogen, die man nicht mit Suturen verwechseln darf. Daher kommt die Schwierigkeit in der Feststellung der Knochengrenzen.

Beschreibung.

Der Schädel hat verlängert dreieckigen Umriß mit mäßig zugespitzter Schnauze. In der Mittellinie gemessen, beträgt seine Länge 25 cm und die hinteren Schädelecken reichen noch 5 cm weiter rückwärts. An der breitesten Stelle hinten ist er 28,5 cm breit. Die hinteren Schädelecken sind lang und spitz nach hinten ausgezogen, neben denselben ist je ein tiefer Ohrschlitz und medial davon liegen die langen sogenannten Epioticalstacheln. Ferner sind zwei spitz vorspringende Fortsätze zwischen ihnen vorhanden (Fig. 1 und Taf. I [XLIV]).

Die Augen liegen im Beginn des letzten Drittels der Schädellänge ziemlich weit auseinander und sind klein. Am Ende des ersten Drittels der Schädellänge befinden sich sehr weit auseinander die sehr kleinen Nasenlöcher und zwischen und vor ihnen liegt ein großer medianer apfelkernförmiger Durchbruch von 8 cm Länge und 4 cm Breite. Das etwas hinter den Augen liegende Parietalloch ist verhältnismäßig groß (10 : 8 mm).

Die Prämaxillen sind ungewöhnlich groß, sie nehmen ein ganzes Drittel der Schädellänge ein, aber nur in ihrer halben Länge bilden sie den Kieferrand, sie begleiten also den medialen Rand der Maxillen ein weites Stück nach hinten. An der Schnauzenspitze und an der „Facialgrube" ist die Prämaxillensutur in der Medianlinie sichtbar und in der Mitte scheint sie sich zu teilen, so daß dort vielleicht ein apparter kleiner Knochenkern vorliegt (s. Fig. 1). Links neben und vor der „Facialgrube" kann man einen Schleimkanal sehen. Die „Facialgrube" ist von scharfem, glattem Knochenrande begrenzt und kann kein zufälliges Gebilde sein. Die hintere Sutur verläuft in S-förmiger Kurve feingezackt von der „Facialgrube" quer zum Nasenloch und greift lateral von demselben mit einem kleinen Fortsatz nach hinten.

Die Maxilla bildet den Kieferrand 17 cm lang. Mehrere Zähne sind noch sichtbar, auf beiden Platten zusammen sind noch 23 erhalten (Lloyd sah 20 und Huxley nur 11). Zu Huxleys Beschreibung der Zähne kann ich nichts hinzufügen, wiederhole sie daher: „These teeth are pointed, much curved, and about a quarter of an inch (8 mm) long, their bases having a diameter of three fortieth of an inch (ca. 2 mm). They are directed outwards, their curved sides being downwards and inwards (in the natural position). They are ancylosed to the margins of the jaw, which exibits no alveolar groove. Their bases are longitudinally striated, and they present apparently a wide pulp cavity." Die Maxilla wird vom Praemaxillare, Nasale, Lacrymale und Jugale begrenzt, die hintere Spitze kommt der vorderen des Quadratojugale sehr nahe. Die Maxilla nimmt nur einen schmalen Raum an der Oberseite des Schädels ein, am breitesten wird sie neben der Mitte des Lacrymale.

Die Nasalia nehmen nächst den Prämaxillen den breitesten und größten Raum auf der Oberseite der Schädels ein. Sie bilden den Hinterrand der „Facialgrube" und begrenzen die Nasenöffnungen.

Seitlich stoßen sie sehr wenig an die Maxillen und werden eine lange Strecke vom Lacrymale begleitet, hinten grenzen sie an Praefrontale und Frontale.

Die Frontalia sind kleiner als die Nasalia, sie sind länglich, grenzen seitlich an die Praefrontalia und Postfrontalia, hinten an die Parietalia. Die vordere wie die hintere Naht bilden größere Ausbuchtungen.

Die Praefrontalia liegen lang und ziemlich schmal zwischen Frontale und Lacrymale und grenzen hinten-medial mit schräger Naht an das Postfrontale und bilden hinten-lateral einen Teil des Randes der Orbita.

Das Lacrymale schiebt sich mit langer Spitze keilförmig zwischen Nasale und Maxilla und grenzt ziemlich breit an das Vorderende des Jugale; mit einem schmalen Ast erreicht es den Vorderrand der Orbita.

Die Parietalia sind auffallend kurz, aber verhältnismäßig breit. In ihrer Mitte umschließen sie das Parietalloch. Die gezackte Mittelnaht verläuft vor dem Loch merkwürdig schief.

Die Postfrontalia grenzen medial an Parietale und Frontale, vorn an das Praefrontale lateral an die Orbita und das Postorbitale und hinten mit etwas winkelig verlaufender Naht an das Supratemporale.

Das Postorbitale umschließt die Orbita von hinten und lateral, medial wird es vom Postorbitale begrenzt und nach hinten bildet es eine Spitze, die medial in zackiger Naht vom Supratemporale und lateral in dicht gestellten feinen Serpentinen vom Squamosum gebildet wird. Lateral und vorne grenzt das Jugale ein kurzes Stück an das Postorbitale.

Das Jugale ist ein langer ziemlich breiter, vorn stumpfer und hinten zugespitzter Knochen. Es wird seitlich von der Maxilla und in langen engen Zacken vom Quadratojugale, medial von Lacrymale, Orbita, Postorbitale, Squamosum und Quadratojugale und vorn vom Lacrymale und mit einer kleinen Ecke von der Maxilla begrenzt.

Das sehr große Quadratojugale bildet die hintere Schädelecke und die lange, nach hinten gerichtete Spitze.

Das Squamosum schiebt sich mit einer Spitze zwischen Postorbitale und Jugale, stößt seitlich an das Quadratojugale und medial an das Supratemporale und das sogenannte Epioticum; hinten bildet es einen Teil des Ohrschlitzrandes.

Das Supratemporale ist eine kleine Knochenplatte, die mit ihrer vorderen medialen Ecke etwas in das Parietale eingreift, weiter grenzt sie vorne an das Postfrontale und das Postorbitale, lateral stößt sie an das Squamosum, hinten bildet sie in stark verzahnter Naht einen Bogen gegen das sogenannte Epioticum, medial grenzt sie hinter dem Parietale an die Supraoccipitalplatte.

Die Supraoccipitalplatten (= dermale Supraoccipitalia) liegen genau hinter den Parietalia und sind von etwa gleicher Größe. Sie entsenden nach hinten je einen spitzen Fortsatz. Da diese Fortsätze recht undeutlich sind, hat Huxley sie nicht gesehen, wohl aber Lloyd (l. c.). Sie sind ähnlich denen von *Cochleosaurus bohemicus* Fritsch (s. Fig. 4). Lloyd hatte sie für Condyli gehalten. Die Condyli sind aber nicht sichtbar.

Lange stachelartige Fortsätze nach hinten bilden die sogenannten Epioticalplatten. Sie stoßen an die Supraoccipitalplatten, Supratemporale und Squamosum.

Von den Schleimkanälen sind einige Spuren zu sehen (Fig. 2). Am deutlichsten sieht man die Lyra von der Schnauzenspitze bis an den Medialrand der Augen reichen, dann werden die Augen

im engen Bogen medial und hinten umzogen und der Kanal führt vom Unterrand des Auges abwärts. Auch von dem Kieferkanal ist beiderseits etwas zu sehen.

Gaumen (Fig. 3 und Taf. II [XLV]): Die zweite Platte zeigt einige wenige interessante Teile des Gaumens neben Teilen des Schädeldaches; daher ist es etwas mühsam, diese Platte zu entziffern.

In der Mitte vorne sieht man die innere Oeffnung der „Facialgrube“, die mithin auch den Gaumen durchbricht. Nur ist der hintere Teil ihres Umrisses[1]) gerundet und nicht zugespitzt wie am Schädeldach. Die hinterste Stelle befindet sich 1 cm weiter vorne als dort und sie

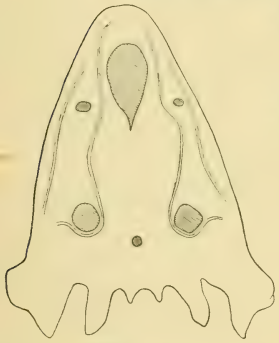


Fig. 2.

Fig. 2. *Dasyceps Bucklandi* Lloyd. Dorsal-Ansicht mit Schleimkanälen in $^1/_4$ nat. Größe.

Fig. 3.

Fig. 3. *Dasyceps Bucklandi* Lloyd. Teil des Gaumens und des Schädeldaches in $^2/_3$ nat. Gr. cf. Taf. II [XLV]. *Gz* = Gaumenzähne auf Praemaxilla und Palatinum. *M* = Maxilla (mit Zähnen), *P* = Palatinum, *Pm* = Praemaxilla, *PO* = innere Nasenöffnung, *Pt* = Pterygoid, *Q* = Quadratum, *? Tr* = vielleicht ein Transversum, *V* = Vomer. Wo Gaumenzähne angegeben sind, ist es deren Abdruck unter dem abgesprungenen Gaumenknochen. Der hintere Teil des Schädels zeigt das Schädeldach in schlechtem Zustande.

1) Ein Teil dieses Umrisses ist aber Bruchrand, s. Fig. 3.

wird im Gaumen ganz von der Praemaxilla begrenzt. Ganz hinten wird sie nur eben gestreift vom Vomer.

Ferner sind die inneren Nasenöffnungen sichtbar. Die rechte ist 4 cm lang und 2,5 cm breit. Sie befinden sich etwas hinter den äußeren Nasenlöchern. Sie werden vorn und den größten Teil der medialen Erstreckung vom Vomer, ein kleines Stückchen medial vom Pterygoid und lateral wohl ganz vom Palatinum und hinten wahrscheinlich vom Transversum begrenzt, wenigstens scheint mir eine Naht zwischen den Flächen, die ich dem Pterygoid einerseits und dem Transversum andererseits zugeschrieben habe, als tiefe geschlängelte Rinne vorhanden zu sein.

An drei Stellen, an denen die Gaumenknochen selbst fehlen und nur noch ihre Abdrücke vorhanden sind, sieht man Abdrücke von Gaumenzähnen. Auf dem linken Palatinum und dem Transversum dicht nebenbei sind in größeren, aber unter sich ähnlichen Abständen Gruben zu sehen, die ziemlich großen Gaumenzähnen entsprechen dürften. Ebenso sind an beiden Prämaxillen da, wo der Knochen abgesprungen ist, sehr kleine scharfe Grübchen erkennbar, die auch von Gaumenzähnen herrühren.

Vergleichung.

In der Verteilung der Deckknochen und der Lage der Schädeldurchbrüche sowie des Umrisses haben *Cochleosaurus*, *Chelydosaurus*, *Melosaurus*, *Osteophorus* und *Nyrania* die größte Aehnlichkeit mit

Fig. 4.

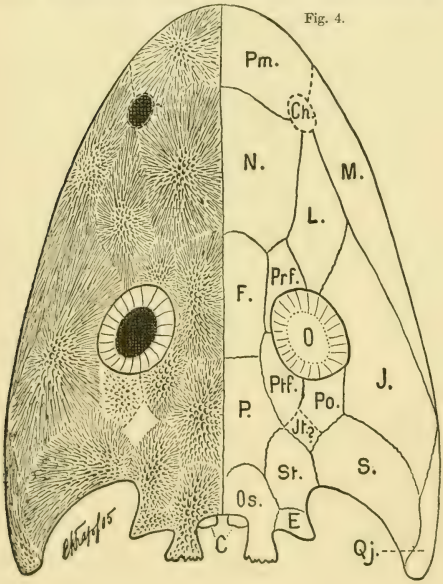


Fig. 5.

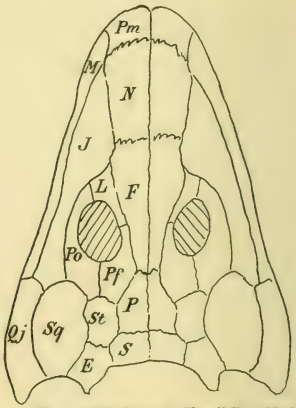


Fig. 5. *Chelydosaurus Vranii* Fr. (Nach Fritsch.) Bezeichnungen wie Fig. 1.

Fig. 4. *Cochleosaurus bohemicus* Fr. (Nach Broili.) Bezeichnungen meist wie Fig. 1. *It?* = Intertemporale. *C* = Condylus.

Dasyceps. Die genannten sind Vertreter der paläozoischen Familie der Melosauriden. Keine der genannten Formen besitzt allerdings eine „Facialgrube". Von dieser soll zunächst bei der Vergleichung abgesehen werden.

Cochleosaurus (s. Broili, Palaeontographica, 52, 1907, p. 5): Der Schädelumriß ist bei *D.* vorne spitzer. Die hinteren Schädelecken sind bei *C.* vielleicht etwas länger, zeigen aber bei *D.* erst eine Verbreiterung nach der Seite und dann den spitzen Fortsatz nach hinten (Fig. 4). Die „Epiotical-stacheln" sind bei *D.* viel größer. Ob die sogenannten Supraoccipitalfortsätze ähnliche besaßen oder nicht, ist nicht sicher ihrer undeutlichen Erhaltung wegen bei *D.* Das ganze mittlere Hinterstück des Schädeldachs bei *C.* springt stärker vor als bei *D.* Die Augen sind größer und etwas weiter vorne gelegen als bei *D.* Die Parietalia sind bei *C.* größer und die Prämaxillen etwas kleiner als bei *D.* Ein Intertemporale habe ich nicht bestimmt nachweisen können, doch bin ich nicht ganz sicher, ob nicht die hintere Hälfte der links als Postorbitale bezeichneten Fläche durch eine undeutliche Naht abgetrennt ist oder ob es sich nur um einen Riß handelt, rechts allerdings kann ich nichts von einer entsprechenden Sutur entdecken. Im übrigen haben die Knochen auffallend ähnliche Verteilung und Form.

Chelydosaurus (s. Fritsch, Fauna der Gaskohle etc., II, 1, 1885, p. 21): *Ch.* hat keine

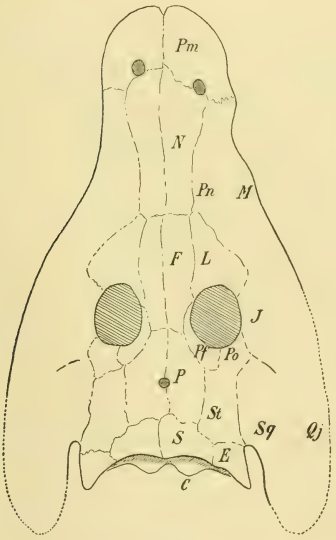


Fig. 6.

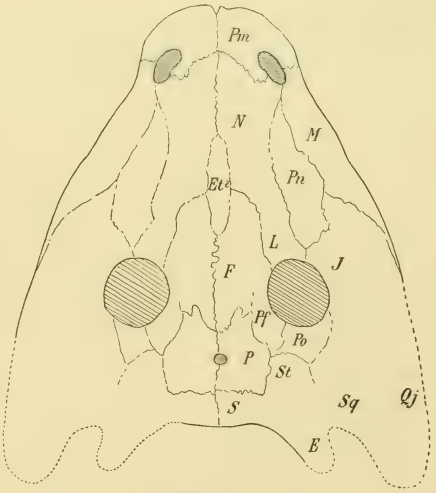


Fig. 7.

Fig. 6. *Melosaurus uralensis* H. v. M. (Nach H. v. Meyer.) *C* = Condylus. Die übrigen Bezeichnungen wie Fig. 1.
Fig. 7. *Osteophorus Roemeri* H. v. M. (Nach H. v. Meyer.) *Et?* = wahrscheinlich Ethmoid. Die übrigen Bezeichnungen wie Fig. 1.

„Supraoccipitalfortsätze“ und die „Epioticalecken“ sind nicht größer als bei *Cochleosaurus*. Auch die hinteren Schädelecken sind letzterem ähnlich. Die Augen liegen weiter vorne und sind größer als bei *D.* Die Frontalia sind sehr viel größer, Lacrymalia scheinen zu fehlen und die Praefrontalia sehr klein und von anderer Gestalt, die Postorbitalia umschließen den ganzen Unterrand der Augenhöhlen und trennen sie vollkommen vom Jugale (Fig. 5).

Melosaurus (s. H. v. Meyer, Palaeontographica, 7, 1860, t. 10): Im Umriß des Schädeldaches sind *M.* und *Chelydosaurus* ähnlich, nur sind die Ohreinschnitte bei *M.* tiefer. Die Schnauze ist bei *M.* länger. *M.* hat ein kleines Postorbitale das Jugale tritt an die Orbita heran. Ein Lacrymale scheint zu fehlen, das Praefrontale ist groß (Fig 6).

Osteophorus (s. H. v. Meyer, Palaeontographica, 7, 1860, t. 11): Der Schädel ist kürzer und breiter als die vorigen. Die „Epioticalplatten“ scheinen lange Fortsätze zu bilden. Die Postorbitalia sind sehr klein, wie bei *Melosaurus*, und die Jugalia bilden den ganzen Unterrand der Orbita (Fig. 7). Die Praefrontalia sind groß und ähnlich *Melosaurus*, aber es sind auch langgestreckte Lacrymalia vorhanden, die aber weder die Nasenlöcher noch die Orbitae mit ihren Spitzen ganz erreichen. Eine Besonderheit ist bei *O.* ein längliches medianes Knochenstück zwischen den Frontalia und Nasalia; nach seiner Lage kann es wohl nur ein Ethmoid sein.

Nyrania (s. Fritsch, Fauna der Gaskohle etc., II, 1, 1885, p. 34): *N.* [und *Gaudryia*, die Broili (l. c. p. 13) mit ihr vereinigt] hat keine sehr großen Ohrenschlitze. Die Nasalia sind so groß wie bei *D.*, die Parietalia allerdings viel größer. Intertemporalia sind vorhanden wie bei *Cochleosaurus*, die Supratemporalia sind größer als bei allen anderen Gattungen dieser Gruppe und die Squamosa verschwindend klein Fig. 8). Das Jugale erreicht nur mit einer Ecke die Orbita; zwischen ihm und dem Lacrymale ist ein rätselhaftes kleines Stück abgegliedert. Das ziemlich lange Lacrymale erreicht die Orbita nicht.

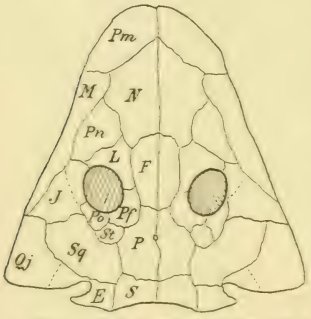


Fig. 8. *Nyrania trachystoma* Fr. (Nach Fritsch.) Bezeichnungen wie Fig. 1.

Aus dieser Vergleichung geht hervor, daß *Dasyceps* gut in die Familie der Melosauriden hineinpaßt. In dieser Familie ist er der einzige Besitzer einer „Facialgrube“. Auch das sehr weite Zurückliegen der Nasenlöcher und die Form der hinteren Schädelecken isolieren ihn von den anderen Gattungen. *Dasyceps* ist der größte Melosauride. *Cochleosaurus* weist im Schädeldach wohl die größte Zahl von Aehnlichkeiten mit *Dasyceps* auf.

Von anderen Gattungen stehen *Eryops* und *Archegosaurus* dieser Gruppe sehr nahe. *Eryops* unterscheidet sich namentlich durch die großen nach hinten ragenden Condyli und die tief abwärts und rückwärts gezogene Schläfenregion sowie durch das außerordentlich lange Jugale. *Archegosaurus* steht den Melosauriden nach der Schädeloberseite näher; der Gaumen ist allerdings stärker durchbrochen als bei letzteren.

Die durch ihre Größe bei *Dasyceps* so auffallende „Facialgrube“ kann ich nicht für ein Merkmal von systematischer Bedeutung halten, weil sie in zu verschiedenen Familien und Ordnungen der Hemispondylen und sogar bei den Mikrosauriern (nach Jaekels neuer Einteilung: Ueber die Klassen der

Tetrapoden. Zoolog. Anz., 34. 1909, p. 193–212) vorkommt, aber stets nur bei einzelnen Arten. Ich halte sie daher für ein physiologisches Merkmal, das mit einer besonderen Lebensweise zusammenhängt. Sie findet sich (nach JAEKELS Abbildung 1909 l. c. fig. 10) bei *Microbrachium Pelicani*, einem Mikrosaurier; sodann bei *Acanthostoma vorax* (s. z. B. JAEKEL, l. c. fig. 7—8), einem Branchiosaurier; WILLISTON hat sie neuerdings von *Trematops Milleri* beschrieben, einer mit *Eryops* verwandten Gattung, sie ist auch an einem neu gefundenen, gut erhaltenen Schädel von *Telerpeton*, einem Cotylosaurier, aus Elgin von Mr. W. TAYLOR beobachtet. *Dasyceps Bucklandi* ist die fünfte mir bekannte (New or little known permien vertebrates. Trematops, new genus. Journ. of Geology, 17, 1909, p. 636—65c. fig. 7) Form. Hier und bei *Acanthostoma* ist sie am größten.

Um den Zweck der „Facialgrube" zu verstehen, muß man sich recenten Formen zuwenden. Unpaarige, in der Nähe der Schnauze gelegene, eingesenkte Sinnesorgane kommen bei den Chimären als Paarungsorgane und bei einigen Tiefseefischen (Teleostiern) mit langen Anhängen als Tastorgane vor, aber sie können für den vorliegenden Fall keine Erklärung geben. Durch Mr. W. TAYLOR aus Elgin wurde ich auf die ähnlich gelegene Grube im Salamanderschädel aufmerksam gemacht, und Dr. J. VERSLUYS in Giessen und Prof. F. BLOCHMANN in Tübingen waren so freundlich, mich auf die nötige Literatur hinzuweisen, wofür ich ihnen sehr dankbar bin.

Fig. 9. Dorsalansicht des Schädels von *Salamandrina perspicillata*. (Nach WIEDERSHEIM fide GADOW.) Zeigt die große internasale Oeffnung — „Facialgrube" — am Schädel

Ein mediales Loch im knöchernen Schädel zwischen den Prämaxillen und den Nasalia, resp. Frontalia (in einigen Fällen), habe ich in der Literatur finden können bei

Amblystoma	*Salamandrina perspicillata*	
Anaides lugubris	*Siredon*	
Batrachoseps attenuatus	*Spelerpes fuscus*	
Chioglossa	*Triton cristatus*	
Desmognathus fuscus	„ *viridescens*	
Ellipsoglossa naevi	„ *platycephalus*	
Gyrinophilus porphyriticus	„ *subcristatus*	
Plethodon glutinosus	„ *toronus*	
Salamandra maculosa	*Amphiuma tridactylum*	nur Gaumen
„ *atra*	*Salamandrella*	

Bei den genannten Urodelen (die Aufzählung ist jedenfalls unvollständig) befindet sich eine Drüse in der Grube. Die Drüse ist die Glandula intermaxillaris. Sie findet sich bei den landlebenden Urodelen und fehlt den wasserlebenden. Diese Intermaxillardrüsen breiten sich vom Gaumen bis zur Oberfläche des Schädels unter dem Integument aus und erstrecken sich bei *Plethodon*, *Chioglossa*, *Batrachoseps* u. a. (GEGENBAUR, Vergl. Anatom., II. 1901, p. 118) bis an die Orbitae und darüber. Die in die Mundhöhle führenden Ausführgänge der Intermaxillardrüsen sind ausgekleidet mit Cilien wie die Mundhöhlenschleimhaut (GEGENBAUR l. c.). Die Glandula intermaxillaris ist von allen Drüsenorganen des Vorderkopfes das wichtigste[1]). R. WIEDERSHEIM hat gezeigt (Die Kopfdrüsen der geschwänzten Am-

1) Siehe ferner PARKER, Structure and development of the skull in Urodelous Amphibia. Philos. Transact. 1877 und Transact. Zool. Soc. XI. 1880. P. REICHEL, Beiträge zur Morphologie der Mundhöhlendrüsen der Wirbeltiere. Morpholog. Jahrb., Bd. 8, 1882.

phibien und die Glandula intermaxillaris der Anuren. Zeitschr. f. wissensch. Zool., 27, 1876, p. 42 und Das Kopfskelett der Urodelen. Morpholog. Jahrb., 3, 1877, p. 515), „daß sie für die Art der Nahrungsaufnahme den Tieren von allergrößtem Nutzen sein muß, indem das von ihr gelieferte Sekret die Zunge wie eine Art von Fliegenleim benetzt, woran dann die zu erhaschenden Insekten sehr leicht kleben bleiben". Die Klebrigkeit des Sekretes ist z. B. bei *Spelerpes fuscus* ganz außerordentlich: eine mit dem äußersten Gliede eines einzigen Beines hineingebrachte Fliege kann sich auch mit größter Anstrengung nicht mehr davon befreien. Es ist also zweifellos nicht eine speichelabsondernde, sondern eine Schleimdrüse. Die Spitze der Zunge streift beim Umklappen und Vorschnellen an den Ausfuhrgängen der Drüse und nimmt so jedesmal etwas von dem klebrigen Stoff mit, um damit Insekten zur Nahrung zu erhaschen. „Daß dieses Organ bei keinem einzigen Phanero- und Cryptobranchiaten aufzufinden ist, wird nicht befremden, wenn man im Auge behält, daß diese Molche ausschließlich auf das Wasserleben angewiesen sind, wobei sie einen derartigen Apparat nicht verwenden könnten" (Wiedersheim, l. c. 1877, p. 515). Allerdings findet sich bei dem wasserlebenden Axelotl die Drüse und Schädeldurchbrechung, was sehr befremdlich wäre, wenn man ihn nicht, wie Wiedersheim (l. c. 1877, p. 516), als atavistische Form betrachtet; „interessant ist, daß sich gerade bei jungen Axelotln eine geräumige, von Bindegewebe erfüllte Internasalhöhle findet, die aber beim heranwachsenden Tier mehr und mehr mit Knorpel ausgefüllt wird. Somit legt sich im Jugendzustand genau derselbe Raum an, der in der Anlage des Vorderkopfes aller Salamandriden eine so große Rolle spielt und stets von jenem Sekretionsorgan erfüllt wird." Dies deutet auf eine Reduktion bei ins Wasser gehenden Formen.

K. Peter hält im Gegenteil das Internasalseptum für primitiv und das Internasalcavum für sekundär (Entwicklung und funktionelle Gestaltung des Schädels von *Ichthyophis glutinosus*. Morphol. Jahrb., 25, 1898, p. 578), denn er hält die kiementragenden Urodelen als die einfacher organisierten für primitiver als die „höher entwickelten" landbewohnenden Formen. Dieses letztere dürfte aber doch nicht so sicher sein. Eine Vereinfachung der Organisation tritt auch beim Uebergang terrestrischer Formen zum Wasserleben ein, wenn letzterer Zustand ein dauernder bleibt.

Bei Anuren ist die Intermaxillardrüse auch gut entwickelt. Es ist sogar bei einigen, z. B. *Rana esculenta*, das Schädeldach an der gleichen Stelle durchbrochen wie bei den Urodelen.

„Die Stelle der Intermaxillardrüse wird bei den Reptilien durch die Glandulae palatinae vertreten, die wohl aus jener entstanden sind. Sie sind teils paarig, teils unpaar (median), aus Einzeldrüsen bestehend. Am schwächsten sind sie bei den Amphisbänen, am bedeutendsten bei Chamaeleo" (Gegenbaur, l. c. p. 118).

Um nun zu den fossilen mit Internasalgrube im knöchernen Schädel ausgestatteten Formen zurückzukehren, so läßt sich aus dem Angeführten mit Sicherheit entnehmen, daß sie nicht Wasserbewohner, sondern durchaus terrestrische Formen waren, die sich wahrscheinlich von Insekten (die ja im Perm und Carbon sehr bedeutende Größen erreichten) nährten. Natürlich war die Intermaxillardrüse nicht nur bei den 5 genannten fossilen Formen vorhanden, sondern (wie heute) auch bei solchen, die jene Lücke im Schädeldach nicht aufweisen.

Aus der Tatsache, daß schon im Carbon, Perm und Trias die Intermaxillardrüse bei Microsauriern[1]), verschiedenen Familien der Stegocephalen (Hemispondylen) und bei Cotylosauriern verbreitet war, muß sie als ein sehr altes Organ angesehen werden. Und der Fall von *Microbrachium* zeigt eine Parallele

1) Die Lücke findet sich außer bei *Microbrachis* noch nach Fritsch (Fauna der Gaskohle I, t. 16 u. t. 28 f. 1) bei *Melanerpeton falax* und *Keraterpeton crassum* in geringerem Grade.

zum Axolotl, indem auch hier der Internasalraum noch stark ausgebildet ist, während die Extremitäten und die ganze Körperform zeigen, daß er eine von terrestrischen Vorfahren abstammende, aber nun ganz ins Wasser oder zu wählender Lebensweise übergegangene Form ist, denn die Extremitäten sind hochgradig rudimentär und Rumpf und Schwanz sehr in die Länge gestreckt.

Zur vergleichenden Anatomie des „Epioticum" und „Supraoccipitale" des Schädeldaches der Stegocephalen und anderer Sauropsiden.

Von der Mehrzahl der Autoren wird das median gelegene Knochenpaar am Hinterrande des Stegocephalenschädels Supraoccipitale und das lateralwärts folgende Epioticum genannt. Vorsichtigere Bezeichnungen wie „Supraoccipital plates" kommen zwar auch vor. JAEKEL ist der Ansicht, daß das sogen. Epioticum mit dem Opisthoticum (= Paroccipitale OWEN; = Processus paroticus HUXLEY) ident sei.

Sehen wir uns das Hinterhaupt zweier gut beschriebenen Stegocephalen zunächst an. Das eine ist *Capitosaurus stantonensis* (Fig. 10) (Proceed. Zool. Soc. 1904, II, t. 11 f. 2). Da sind die Exoccipitalia

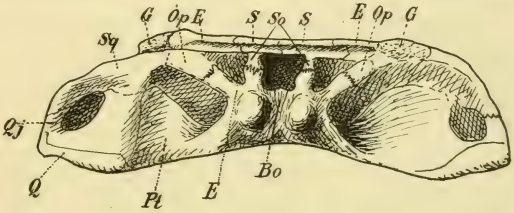


Fig. 10. Hinterhaupt von *Capitosaurus stantonensis* WOODW. (Nach A. S. WOODWARD.) *Bo* = Basioccipitale, *E* = sogen. Epioticum (Hautknochen), *Eo* = Exoccipitale, *G* = Gestein, *Op* = Opisthoticum, *Pt* = Pterygoid, *Q* = Quadratum, *Qj* = Quadratojugale, *S* = sogen. Supraoccipitale (Hautknochen), *So* = Supraoccipitale (Ersatzknochen), *Sq* = Squamosum.

deutlich abgegrenzt, jedes derselben hat einen senkrecht und einen schräg lateral nach oben gerichteten Fortsatz. Daran fügt sich nach oben je ein senkrecht aufsteigendes kleines Stück. An den seitlichen Fortsatz setzt sich ebenfalls ein apartes kleines Knochenstück. Erst über dem genannten kleinen Knochen folgt das Schädeldach mit den oben erwähnten sogen. Supraoccipitalia und Epiotica (WOODWARD hat eine andere Bezeichnungsweise). Fast ebenso sieht das Hinterhaupt von *Mastodonsaurus giganteus* nach E. FRAAS (Palaeontographica, 36, 1889, p. 69, fig. 2) aus (Fig. 11). Die seitlichen Fortsätze der Ex-

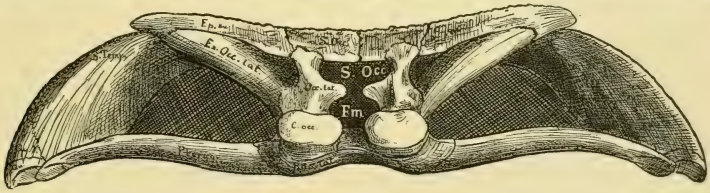


Fig. 11. Hinterhaupt von *Mastodonsaurus giganteus* IG. (Kopie nach E. FRAAS). *Ex. Occ. lat.* = Opisthoticum, *S Temp* = Squamosum.

occipitalia sind ganz rudimentär und das senkrecht aufsteigende Knochenstück ist zwar abgeschnürt, aber nicht durch Sutur getrennt, letztere ist wohl obliteriert. Ohne noch auf die Bedeutung der Knochen einzugehen, möchte ich mit *Capitosaurus* und *Mastodonsaurus* das Hinterhaupt von *Pareiasaurus* bombidens vergleichen (SEELEY, Phil. Trans. R. Soc. 182 B, 1892, t. 18 f. 2) (Fig. 12). Auch hier sind in der

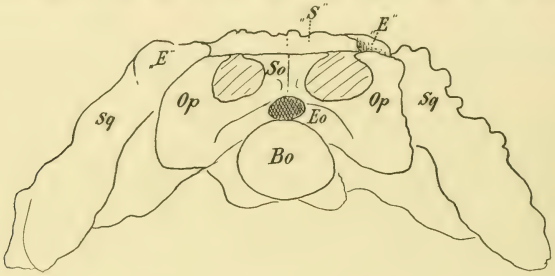


Fig. 12. Hinterhaupt von *Pareiasaurus bombidens* OWEN. (Nach SEELEY und vervollständigt nach eigenen Beobachtungen.) „*E*" sogen. Epioticum (Hautknochen), „*S*" sogen. Supraoccipitale (Hautknochen). Uebrige Bezeichnungen wie Fig. 10.

Mitte des Hinterrandes des Schädeldaches die beiden Knochenpaare der Stegocephalen, die sogen. Supraoccipitalia und die sogen. Epiotica vorhanden. Unterhalb dieser sogen. Supraoccipitalia (und von ihnen deutlich abgegrenzt) und oberhalb dem Foramen magnum liegen die senkrecht aufsteigenden und unter sich dachförmig zusammenstoßenden eigentlichen Supraoccipitalia der Reptilien. Seitlich wird das Foramen magnum von den Exoccipitalia begrenzt, welche wie bei den meisten Reptilien nahtlos in den Processus paroticus (= Opisthoticum) übergehen. Bei dem einen von SEELEY beschriebenen Schädel (zu dem vollständigen Skelett gehörig) ist am Orginal die natürliche obere Endfläche des Opisthoticum entblößt. Es ist eine glatte, etwas gewölbte Kontaktfläche. Direkt darauf liegt das sogen. Epioticum des Schädeldaches. Und in ähnlicher Weise liegen auf den eigentlichen Supraoccipitalia (die das Foramen magnum begrenzen) die sogen. Supraoccipitalia des Schädeldaches. Vordem weitere Konsequenzen zu ziehen sind, möchte ich das Hinterhaupt von *Pareiasaurus* auch noch mit dem der Ichthyosaurier vergleichen wie es durch OWEN, BAUER (Anatom. Anz., 18, 1900, p. 586, fig. 17) und ANDREWS[1]) bekannt ist. Es kann wohl kein Zweifel darüber herrschen, daß die auf den umstehenden Figuren bei *Pareiasaurus* und bei *Ichthyosaurus* (Fig. 13) nach BAUER als Exoccipitale, Supraoccipitale und Opisthoticum bezeichneten Elemente wirklich ident sind. Bei den Ichthyosauriern ist das Opisthoticum durch die Eindrücke des nneren Ohres vollkommen sichergestellt, ebenso das hier mit dem Supraoccipitale untrennbar verwachsene eigentliche Epioticum. An der Stelle, wo das Opisthoticum seitlich endigt, liegt bei den Ichthyosauriern darüber nicht mehr ein dem sogen. Epioticum des Schädeldaches entsprechender Knochen, sondern das Supratemporale (= Squamosum der meisten Autoren). Das Opisthoticum der Ichthyosaurier ist aber auch zweifellos dem ähnlich aussehenden und gleichliegenden Knochen der Placodonten (Fig. 14) homolog,

1) Ich glaube nicht, daß ANDREWS die Lage des Opisthoticum ganz richtig angibt (Geol. Mag., 1907, p. 204, fig. 2).

von denen JAEKEL (Placochelys placodonta, Ref. wiss. Erf. d. Balatonsees, I, 1, Anh. 1907, p. 14, t. 2 f. 1) ausgeht. Um nun zum Ausgangspunkt zurückzukehren, die von den Exoccipitalia der Stegocephalen *Capitosaurus* und *Mastodontosaurus* seitlich abzweigenden Knochenelemente halte ich entschieden für Homologa der Opisthotica der genannten Reptilien und die bei den Stegocephalen von den Exoccipitalia senkrecht aufsteigenden, mit jenen verwachsenen oder isolierten kleinen Elemente mögen den

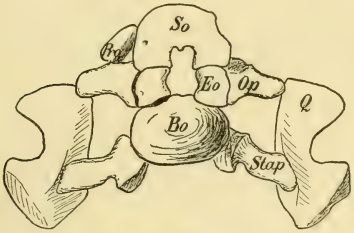


Fig. 13.

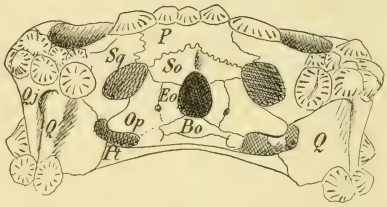


Fig. 14.

Fig. 13. Hinterhaupt von *Ichthyosaurus* sp. (Nach F. BAUER.) *Pro* = Prooticum (müßte meiner Ansicht nach etwas anders gestellt werden), *Stap* = Stapes.

Fig. 14. Hinterhaupt von *Placochelys placodonta* JKL. (Nach JAEKEL, jedoch mit anderer Knochenbezeichnung.) $^1/_3$ nat. Größe. Bedeutung der Buchstaben wie oben.

Supraoccipitalia incl. Epiotica (z. B. der Ichthyosaurier) homolog sein. Und die bei den Stegocephalen und Pareiasauriern im Schädeldach befindlichen, mit Skulptur versehenen sogen. Epiotica und sogen. Supraoccipitalia gehören überhaupt nicht in die Ohrsphäre, sondern sind Deckknochen. Die Bezeichnungen Opisthoticum, Epioticum (noch nie isoliert nachgewiesen) und Prooticum sind für die drei primären Schädelknochenpaare gegeben, welche die Gehörblase als erste Verknöcherung am Schädel bilden; die übrigen Knochen und besonders die Deckknochen treten ontogenetisch später auf. Als meines Wissens einzige Ausnahme scheinen an einem demnächst von mir zu beschreibenden *Phytosaurus*-Schädel die Epiotica durch Sutur vom Supraoccipitale getrennt zu sein.

Es lag mir zunächst daran, festzustellen, daß die bei Stegocephalen Epioticum und Supraoccipitale genannten Knochen des hinteren Schädeldaches Deckknochen und nicht otische Knochen (Ersatzknochen) sind und daß sie folglich auch nicht so genannt werden dürfen wie es meist geschieht. Ich möchte daher daran erinnern, daß COPE das sogen. Epioticum des Schädeldaches Intercalare nennt (Transact. Amer. Philos. Soc. N. S. 17, 1902, Pt. I, p. 13; später, 1896, braucht er die Bezeichnung „tabular bone“) und daß MIALL das sogen. Supraoccipitale des Schädeldaches Dermo-Supraoccipitale nennt[1]).

Die zweite Frage ist die nach der Beurteilung dieser Deckelemente, die allerdings wohl eben noch in keine bestimmte Form einzukleiden ist. Diese Knochenpaare gehören zu den inkonstantesten am Schädel der Sauropsiden. Wenig konstanter ist das Supratemporale, ganz sporadisch tritt das Intertemporale auf. Analoge Verhältnisse im Schädeldach sind z. B. bei den Ganoiden zu finden. Es

1) B. C. MIALL, Studies in comparative anatomy. No. I. The skull of the Crocodile. MAC MILLAN, London 1878, p. 12.

kommen dort verschiedene Zahlen von kleineren und größeren Schädeldachelementen namentlich hinten vor, die Supraoccipitalia, Supratemporalia und Posttemporalia genannt werden; bei den älteren Formen finden sie sich in oft mehr als nur je einem Paar. Je primitiver eine Form unter den Tetrapoden ist, eine desto höhere Zahl von Schädeldachelementen scheint sie zu besitzen. JAEKEL denkt sich „als primitiven Ausgangspunkt .... ein einheitliches Dach, das erst unter dem Zug und der Spannung der überdachten Kopfteile in Regionen und bestimmte Knochenplatten zerlegt wurde. Die prinzipielle Uebereinstimmung in der Anlage der überdachten Kopfteile hat dann auch über den wichtigeren und konstanteren Teilen konstantere Elemente zur Selbständigkeit gebracht, während sich in anderen stärkere Differenzen des inneren Baues auch in der Bildung des Schädeldaches geltend machten" (Klassen der Tetrapoden, Zool. Anzeiger, XXIV, 1909, p. 198).

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 3703

Erklärung der Tafel I [XLIV].

Dasyceps Bucklandi Lloyd sp. aus dem permischen Sandstein von Kenilworth in Mittelengland. $^2/_3$ natürlicher Größe. Original im Museum zu Warwick.

Genauere Erklärung siehe bei Textfigur 1, S. 32 [324]. Innenansicht des Schädeldaches und zum Teil Abdruck desselben.

Autor phot. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

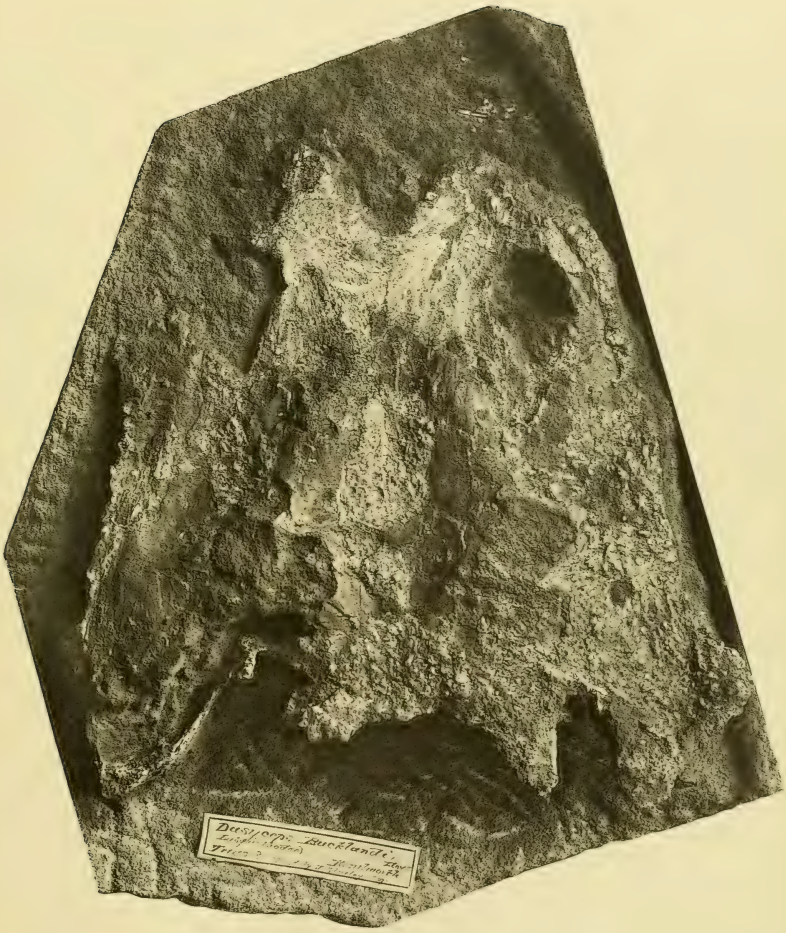
Geolog. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. XLIV.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel II [XLV].

Dasyceps Bucklandi Lloyd sp. aus dem permischen Sandstein von Kenilworth in Mittelengland. $^2/_3$ natürlicher Größe. Original im Museum zu Warwick.

Oberansicht des Schädeldaches und Gaumenansicht der vorderen und linken Hälfte.

Genauere Erklärung siehe bei Textfigur 3, S. 35 [327].



Autor phot. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Geolog. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Bd. VIII (der ganzen Reihe XII). Taf. XLV.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BAND XII.) HEFT 1.

DIE ENTWICKELUNG VON INDOCERAS BALUCHISTANENSE NOETLING.

EIN BEITRAG ZUR ONTOGENIE DER AMMONITEN.

VON

FRITZ NOETLING.

MIT 7 TAFELN UND 22 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1906.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Palaeontologie und Descendenzlehre.

Vortrag gehalten in der allg. Sitzung der naturw. Hauptgruppe der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. Sept. 1901

von

Ernst Koken,

Professor der Geologie und Palaeontologie in Tübingen.

Mit 6 Figuren im Text.

Preis: 1 Mark.

Aus den

Tiefen des Weltmeeres.

Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition.

Herausgegeben von

Carl Chun,

Professor in Leipzig, Leiter der Expedition.

Mit 6 Chromolithographien, 8 Heliogravüren, 32 als Tafeln gedruckten Vollbildern, 3 Karten und 482 Abbildungen im Text.

Zweite umgearbeitete und stark verbesserte Auflage.

Preis: brosch. 18 Mark, eleg. gebunden 20 Mark.

Ausführliche Prospekte durch jede Buchhandlung zu erhalten.

Aus den Stimmen der Presse über die erste Auflage.

St. Galler Blätter für Unterhaltung und Belehrung (1901, Nr. 2):

... Nur ungern legt man das prächtige Buch aus der Hand. Seine typographische Ausstattung ist reizend; allerliebst wirken die stilisierten Meerestiere, die als Vignetten und Kopfleisten mannigfach verwendet wurden. Ein Standardwerk des deutschen Volkes!

Frankfurter Zeitung:

... Wenn schon Nansens Werk, das uns eine unbekannte, aber doch an Organismen arme Welt vor Augen führt, so staunenswerte Erfolge hatte, so ist dem Chun'schen Werk eine noch bedeutendere Verbreitung gesichert.

Hamburger Nachrichten:

... Es ist nicht möglich, in ein Referat den Reiz hineinzulegen, den die Lektüre dieses Werkes ausübt. Das überlassen wir dem Werke selbst. Unsere Aufgabe ist es nur, dem Werke bei jeder neuen Lieferung wiederholt unsere Anerkennung auszusprechen und ihm eine warme Empfehlung mit auf den Weg zu geben, fest überzeugt davon, daß ein jeder diejenige Förderung und Anregung des Geistes darin finden wird, welche wir selbst darin gefunden haben, und mit dem aufrichtigen Wunsche, daß Verfasser wie Verleger ihre aufgewandte Mühe durch einen stets wachsenden Leserkreis belohnt sehen mögen.

Grundriss zur Krystallographie

für Studierende und zum Selbstunterricht.

Von

Dr. Gottlob Linck,

o. ö. Prof. d. Mineralogie a. d. Universität Jena.

Mit 281 Orig.-Figuren im Text und 2 farbigen Tafeln.

Preis: brosch. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Tabellen zur Gesteinskunde.

Für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 4 Tafeln. — 1906. Preis: 2 Mark.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.

NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BAND XII.) HEFT 2.

UEBER DIE DINOSAURIER DER AUSSEREUROPAEISCHEN TRIAS.

VON

DR. F. v. HUENE.

MIT 16 TAFELN UND 102 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1906.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Palaeontologie und Descendenzlehre.

Vortrag gehalten in der allg. Sitzung der naturw. Hauptgruppe der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. Sept. 1901

von

Ernst Koken,

Professor der Geologie und Palaeontologie in Tübingen.

Mit 6 Figuren im Text.

Preis: 1 Mark.

Aus den Tiefen des Weltmeeres.

Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition.

Herausgegeben von

Carl Chun,

Professor in Leipzig, Leiter der Expedition.

Mit 6 Chromolithographien, 8 Heliogravüren, 32 als Tafeln gedruckten Vollbildern, 3 Karten und 482 Abbildungen im Text.

Zweite umgearbeitete und stark verbesserte Auflage.

Preis: brosch. 18 Mark, eleg. gebunden 20 Mark.

Ausführliche Prospekte durch jede Buchhandlung zu erhalten.

Aus den Stimmen der Presse über die erste Auflage.

Hamburger Nachrichten:

. . . Es ist nicht möglich, in ein Referat den Reiz hineinzulegen, den die Lektüre dieses Werkes ausübt. Das überlassen wir dem Werke selbst. Unsere Aufgabe ist es nur, dem Werke bei jeder neuen Lieferung wiederholt unsere Anerkennung auszusprechen und ihm eine warme Empfehlung mit auf den Weg zu geben, fest überzeugt davon, daß ein jeder diejenige Förderung und Anregung des Geistes darin finden wird, welche wir selbst darin gefunden haben, und mit dem aufrichtigen Wunsche, daß Verfasser wie Verleger ihre aufgewandte Mühe durch einen stets wachsenden Leserkreis belohnt sehen mögen.

Grundriss zur Krystallographie

für Studierende und zum Selbstunterricht.

Von

Dr. Gottlob Linck,

o. ö. Prof. d. Mineralogie a. d. Universität Jena.

Mit 284 Orig.-Figuren im Text und 2 farbigen Tafeln.

Preis: brosch. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Tabellen zur Gesteinskunde.

Für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 4 Tafeln. — 1906. Preis: 2 Mark.

Zwölf Tafeln der verbreitetsten Fossilien

aus dem

Buntsandstein und Muschelkalk

der Umgebung von Jena

von

Dr. Karl Walther,

Privatdozenten für Geologie an der Universität Jena.

Preis: 3 Mark.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BAND XII.) HEFT 3.

DIE GANOIDEN UND TELEOSTIER DES LITHOGRAPHISCHEN SCHIEFERS VON NUSPLINGEN.

VON

ERICH HEINEKE.

MIT 8 TAFELN UND 21 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1907.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Palaeontologie und Descendenzlehre.

Vortrag gehalten in der allg. Sitzung der naturw. Hauptgruppe der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. Sept. 1901

von

Ernst Koken,

Professor der Geologie und Palaeontologie in Tübingen.

Mit 6 Figuren im Text.

Preis: 1 Mark.

Aus den Tiefen des Weltmeeres.

Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition.

Herausgegeben von

Carl Chun,

Professor in Leipzig, Leiter der Expedition.

Mit 6 Chromolithographien, 8 Heliogravüren, 32 als Tafeln gedruckten Vollbildern, 3 Karten und 482 Abbildungen im Text.

Zweite umgearbeitete und stark verbesserte Auflage.

Preis: brosch. 18 Mark, eleg. gebunden 20 Mark.

Ausführliche Prospekte durch jede Buchhandlung zu erhalten.

Aus den Stimmen der Presse über die erste Auflage.

Hamburger Nachrichten:

. . . Es ist nicht möglich, in ein Referat den Reiz hineinzulegen, den die Lektüre dieses Werkes ausübt. Das überlassen wir dem Werke selbst. Unsere Aufgabe ist es nur, dem Werke bei jeder neuen Lieferung wiederholt unsere Anerkennung auszusprechen und ihm eine warme Empfehlung mit auf den Weg zu geben, fest überzeugt davon, daß ein jeder diejenige Förderung und Anregung des Geistes darin finden wird, welche wir selbst darin gefunden haben, und mit dem aufrichtigen Wunsche, daß Verfasser wie Verleger ihre aufgewandte Mühe durch einen stets wachsenden Leserkreis belohnt sehen mögen.

Grundriss zur Krystallographie

für Studierende und zum Selbstunterricht.

Von

Dr. Gottlob Linck,

o. ö. Prof. d. Mineralogie a. d. Universität Jena.

Mit 284 Orig.-Figuren im Text und 2 farbigen Tafeln.

Preis: brosch. 8 Mark, geb. 9 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Tabellen zur Gesteinskunde.

Für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 4 Tafeln. – 1906. Preis: 2 Mark.

Zwölf Tafeln der verbreitetsten Fossilien

aus dem

Buntsandstein und Muschelkalk der Umgebung von Jena

von

Dr. Karl Walther,

Privatdozenten für Geologie an der Universität Jena.

Preis: 3 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Einleitung in die Geologie

als historische Wissenschaft.

Von

Joh. Walther,

Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie u. Palaeontologie a. d. Universität Jena.

3 Teile.

Mit 8 Textabbildungen. Preis: 27 Mark 50 Pf.

I. Teil: Biochemie des Meeres. Beobachtungen über die marinen Lebensbezirke und Existenzbedingungen. Preis: 6 Mark.

II. Teil: Die Lebensweise der Meerestiere. Beobachtungen über das Leben der geologisch wichtigen Tiere. Preis: 8 Mark 50 Pf.

III. Teil: Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche. Mit 8 Textabbildungen. Preis: 13 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Geologische Heimatskunde von Thüringen.

Dritte ergänzte Auflage.

Mit 120 Leitfossilien in 142 Figuren und 16 Profilen im Text und 1 geologischen Uebersichtskarte.

Preis: brosch. 3 Mark 50 Pf., geb. 4 Mark.

Vorschule der Geologie.

Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat

von

Johannes Walther,

a. o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität Jena.

Zweite ergänzte und verbesserte Auflage.

Mit 105 Originalzeichnungen, 132 Uebungsaufgaben und 8 geologisch. Kärtchen.

Preis: brosch. 2 Mark, geb. 2 Mark 60 Pf.

Inhaltsübersicht: 1. Einleitung. — 2. Die geologischen Aufschlüsse. — 3. Die Verwitterung. — 4. Die Folgen der Witterung. — 5. Die Felsarten. — 6. Die Gesteinsklüfte. — 7. Das unterirdische Wasser und die Quellen. — 8. Die Ausfüllung von Spalten und Hohlräumen. — 9. Die fliessenden Gewässer. — 10. Die stehenden Gewässer. — 11. Am Meeresufer. — 12. Die Gebirge und Berge. — 13. Schichtenstörungen und Erdbeben. — 14. Plutonische Erscheinungen. — 15. Der Vulkanismus. — 16. Die Schichtenfolge. — 17. Das Kartenbild. — 18. Zeitfolge.

Ztschr. f. lateinl. höh. Schulen, XVI. Jahrg., 10. Heft:

Wer die 18 Kapitel, die mit einer Untersuchung eines Aufschlusses im Freien beginnen und mit der Feststellung der Schichtenfolge einer bestimmten Gegend in Profil und Karte enden, durcharbeitet, der hat, ganz abgesehen von dem hohen idealen Nutzen, den die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften gewährt, eine sehr gute Grundlage für weitergehende geologische Forschungen gewonnen. Das Buch lag den Exkursionen des diesjährigen Jenaer Ferienkursus zugrunde und wird wohl manchen Fachgenossen reiche Anregung gewährt haben.

Südwestdeutsche Schulblätter, Nr. 5, 1905:

Dieses kleine Buch möchte ich der Beachtung nicht nur derjenigen empfehlen, die etwa an Oberrealschulen Geologie zu lehren haben, sondern auch der viel grösseren Anzahl von Kollegen, die Geographie unterrichten, mögen sie dabei der Not gehorchen oder eignem Triebe. Ein Meister seines Faches hat hier in leichtfasslicher Darstellung eine Anleitung zur Beobachtung im Freien gegeben, die jedem ein nützlicher und anregender Führer sein wird, der nicht Gelegenheit hat oder hatte, im persönlichen Verkehr und auf Exkursionen mit Fachgeologen sein Auge in geologischen Beobachtungen zu üben, aber für die zahlreichen Fragen und Probleme der Geologie Sinn und Interesse mitbringt.

Geologische Spaziergänge im Thüringer Wald.

Von

Dr. R. Scheibe.

Erstes Heft.

(Abdruck aus der Naturw. Wochenschrift.)

Preis: 60 Pf.

Geologische und Paläontologische Abhandlungen.

Herausgegeben von **W. Dames** und **E. Kayser.**

Neue Folge. Erster Band.

(Der ganzen Reihe fünfter Band.)

1. Holzapfel, E., Die cephalopodenführenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. Mit 8 Tafeln. Preis: 16 Mark.
2. Crié, L., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora einiger Inseln des südpacifischen und indischen Oceans. Mit 10 Tafeln. Preis: 9 Mark.
3. Novák, O., Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen. Mit 5 Tafeln und 8 Textfiguren. Preis: 10 Mark.
4. Schröder, H., Untersuchungen über silurische Cephalopoden. Mit 6 Tafeln und 1 Textfigur. Preis: 10 Mark.
5. Dames, W., Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen. Mit 7 Tafeln u. 1 Textfigur. Preis: 16 Mark.

Neue Folge. Zweiter Band.

(Der ganzen Reihe sechster Band.)

1. Futterer, K., Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. Mit 1 geologischen Karte, 1 Profil-Tafel, 10 Petrefacten-Tafeln und 25 Textfiguren. Preis: 25 Mark.
2. Burckhardt, R., Ueber Aepyornis. Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren. Preis: 6 Mark.
3. Jimbō, K., Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaidō. Mit 9 Tafeln und 1 Kartenskizze im Text. Preis: 16 Mark.
4. Dames, W., Die Chelonier der norddeutschen Tertiärformation. Mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren. Preis: 16 Mark.
5. Graf zu Solms-Laubach, H., Ueber Stigmariopsis Grand'Eury. Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur. Preis: 7 Mark.
6. Futterer, K., Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideformation der karnischen Voralpen. Mit 7 Tafeln und 2 Textfiguren. Preis: 12 Mark.

Neue Folge. Dritter Band.

(Der ganzen Reihe siebenter Band.)

1. Jaekel, O., Beiträge zur Kenntniss der paläozoischen Crinoiden Deutschlands. Mit 10 Tafeln und 29 Textfiguren. Preis: 20 Mark.
2. Koken, E., Die Reptilien des norddeutschen Wealden. Nachtrag. Mit 4 Tafeln und 1 Textfigur. Preis: 9 Mark.
3. Steuer, A., Argentinische Jura-Ablagerungen. Ein Beitrag zur Kenntniss der Geologie und Paläontologie der argentinischen Anden. Mit 24 Tafeln, 1 Kartenskizze und 7 Textfiguren. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Vierter Band.

Herausgegeben von

W. Dames und **E. Koken.**

(Der ganzen Reihe achter Band.)

1. Kaunhowen, F., Die Gastropoden der Maestrichter Kreide. Mit 13 Tafeln. Preis: 25 Mark.
2. Tornquist, A., Der Dogger am Espinazito-Pass, nebst einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. Mit 10 Tafeln, 1 Profilskizze und 1 Textfigur. Preis: 22 Mark.
3. Scupin, Hans, Die Spiriferen Deutschlands. Mit 10 Tafeln, 14 Abbildungen im Text und einer schematischen Darstellung. Preis: 28 Mark.
4. Philippi, E., Die Ceratiden des oberen deutschen Muschelkalkes. Mit 21 Tafeln und 19 Abbildungen im Text. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Fünfter Band.

Herausgegeben von

E. Koken.

(Der ganzen Reihe neunter Band.)

1. Frech, F., Geologie der Radstädter Tauern. Mit 1 geologischen Karte und 38 Abbildungen im Text. Preis: 18 Mark.
2. Baltzer, A., Geologie der Umgebung des Iseosees. Mit einer geologischen Karte, einer stratigraphischen Tabelle, 5 Tafeln und 19 Abbildungen im Text. Preis: 18 Mark.
3. Schlosser, M., Beiträge zur Kenntniss der Säugetierreste auf den süddeutschen Bohnerzen. Mit 5 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. Preis: 28 Mark.

Neue Folge. Sechster Band.

(Der ganzen Reihe zehnter Band.)

1. von Huene, Friedrich, Uebersicht über die Reptilien der Trias. Mit 9 Tafeln und 78 Textabbildungen. Preis: 24 Mark.
2. Volz, Wilhelm, Zur Geologie von Sumatra. Beobachtungen und Studien. Mit 12 Tafeln, 3 Karten und 45 Abbildungen im Text. Preis: 36 Mark.
3. Fraas, E., Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo. Mit 3 Tafeln. Preis: 6 Mark.
4. Lasswitz, Rudolf, Die Kreide-Ammoniten von Texas. (Collectio F. Roemer.) Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. Preis: 15 Mark.
5. Rau, Karl, Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens. Mit Ausschluss der Speriferinen. Mit 4 Tafeln u. 5 Abbildungen im Text. Preis: 16 Mark.

(Der VII. Band erscheint in Kürze.)

Neue Folge. Achter Band.

(Der ganzen Reihe zwölfter Band.)

1. Noetling, Fritz, Die Entwickelung von Indoceras Baluchistanense Noetling. Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten. Mit 7 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. Preis: 20 Mark.
2. von Huene, Ueber die Dinosaurier der aussereuropäischen Trias. Mit 16 Tafeln und 102 Abbildungen im Text. Preis: 28 Mark.

Frommann'sche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3099

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Einleitung in die Geologie

als historische Wissenschaft.

Von

Joh. Walther,

Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie u. Palaeontologie a. d. Universität Jena.

3 Teile.

Mit 8 Textabbildungen. Preis: 27 Mark 50 Pf.

I. Teil: Biochemie des Meeres. Beobachtungen über die marinen Lebensbezirke und Existenzbedingungen. Preis: 6 Mark.

II. Teil: Die Lebensweise der Meerestiere. Beobachtungen über das Leben der geologisch wichtigen Tiere. Preis: 8 Mark 50 Pf.

III. Teil: Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche. Mit 8 Textabbildungen. Preis: 13 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Geologische Heimatskunde von Thüringen.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit 120 Leitfossilien in 142 Figuren und 16 Profilen im Text.

Preis: brosch. 3 Mark, geb. 3 Mark 50 Pf.

Vorschule der Geologie.

Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat

von

Johannes Walther,

a. o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität Jena.

Zweite ergänzte und verbesserte Auflage.

Mit 105 Originalzeichnungen, 132 Uebungsaufgaben und 8 geologisch. Kärtchen.

Preis: brosch. 2 Mark, geb. 2 Mark 60 Pf.

Inhaltsübersicht: 1. Einleitung. — 2. Die geologischen Aufschlüsse. — 3. Die Verwitterung. — 4. Die Folgen der Witterung. — 5. Die Felsarten. — 6. Die Gesteinsklüfte. — 7. Das unterirdische Wasser und die Quellen. — 8. Die Ausfüllung von Spalten und Hohlräumen. — 9. Die fliessenden Gewässer. — 10. Die stehenden Gewässer. — 11. Am Meeresufer. — 12. Die Gebirge und Berge. — 13. Schichtenstörungen und Erdbeben. — 14. Plutonische Erscheinungen. — 15. Der Vulkanismus. — 16. Die Schichtenfolge. — 17. Das Kartenbild. — 18. Zeitfolge.

Ztschr. f. lateinl. höh. Schulen, XVI. Jahrg., 10. Heft:

Wer die 18 Kapitel, die mit einer Untersuchung eines Aufschlusses im Freien beginnen und mit der Feststellung der Schichtenfolge einer bestimmten Gegend in Profil und Karte enden, durcharbeitet, der hat, ganz abgesehen von dem hohen idealen Nutzen, den die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften gewährt, eine sehr gute Grundlage für weitergehende geologische Forschungen gewonnen. Das Buch lag den Exkursionen des diesjährigen Jenaer Ferienkursus zugrunde und wird wohl manchen Fachgenossen reiche Anregung gewährt haben.

Südwestdeutsche Schulblätter, Nr. 5, 1905:

Dieses kleine Buch möchte ich der Beachtung nicht nur derjenigen empfehlen, die etwa an Oberrealschulen Geologie zu lehren haben, sondern auch der viel grösseren Anzahl von Kollegen, die Geographie unterrichten, mögen sie dabei der Not gehorchen oder eignem Triebe. Ein Meister seines Faches hat hier in leichtfasslicher Darstellung eine Anleitung zur Beobachtung im Freien gegeben, die jedem ein nützlicher und anregender Führer sein wird, der nicht Gelegenheit hat oder hatte, im persönlichen Verkehr und auf Exkursionen mit Fachgeologen sein Auge in geologischen Beobachtungen zu üben, aber für die zahlreichen Fragen und Probleme der Geologie Sinn und Interesse mitbringt.

Geologische Spaziergänge im Thüringer Wald.

Von

Dr. R. Scheibe.

Erstes Heft.

(Abdruck aus der Naturw. Wochenschrift.)

Preis: 60 Pf.

Geologische und Paläontologische Abhandlungen.

Herausgegeben von

W. Dames und **E. Kayser.**

Neue Folge. Erster Band.

(Der ganzen Reihe fünfter Band.)

1. Holzapfel, E., Die cephalopodenführenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. Mit 8 Tafeln. Preis: 16 Mark.
2. Crié, L., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora einiger Inseln des südpacifischen und indischen Oceans. Mit 10 Tafeln. Preis: 9 Mark.
3. Novák, O., Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen. Mit 5 Tafeln und 8 Textfiguren. Preis: 10 Mark.
4. Schröder, H., Untersuchungen über silurische Cephalopoden. Mit 6 Tafeln und 1 Textfigur. Preis: 10 Mark.
5. Dames, W., Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen. Mit 7 Tafeln u. 1 Textfigur. Preis: 16 Mark.

Neue Folge. Zweiter Band.

(Der ganzen Reihe sechster Band.)

1. Futterer, K., Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. Mit 1 geologischen Karte, 1 Profil-Tafel, 10 Petrefacten-Tafeln und 25 Textfiguren. Preis: 25 Mark.
2. Burckhardt, R., Ueber Aepyornis. Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren. Preis: 6 Mark.
3. Jimbō, K., Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaidō. Mit 9 Tafeln und 1 Kartenskizze im Text. Preis: 16 Mark.
4. Dames, W., Die Chelonier der norddeutschen Tertiärformation. Mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren. Preis: 16 Mark.
5. Graf zu Solms-Laubach, H., Ueber Stigmariopsis Grand'Eury. Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur. Preis: 7 Mark.
6. Futterer, K., Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideformation der karnischen Voralpen. Mit 7 Tafeln und 2 Textfiguren. Preis: 12 Mark.

Neue Folge. Dritter Band.

(Der ganzen Reihe siebenter Band.)

1. Jaekel, O., Beiträge zur Kenntniss der paläozoischen Crinoiden Deutschlands. Mit 10 Tafeln und 29 Textfiguren. Preis: 20 Mark.
2. Koken, E., Die Reptilien des norddeutschen Wealden. Nachtrag. Mit 4 Tafeln und 1 Textfigur. Preis: 9 Mark.
3. Steuer, A., Argentinische Jura-Ablagerungen. Ein Beitrag zur Kenntniss der Geologie und Paläontologie der argentinischen Anden. Mit 24 Tafeln, 1 Kartenskizze und 7 Textfiguren. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Vierter Band.

Herausgegeben von

W. Dames und **E. Koken.**

(Der ganzen Reihe achter Band.)

1. Kaunhowen, F., Die Gastropoden der Maestrichter Kreide. Mit 13 Tafeln. Preis: 25 Mark.
2. Tornquist, A., Der Dogger am Espinazito-Pass, nebst einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. Mit 10 Tafeln, 1 Profilskizze und 1 Textfigur. Preis: 22 Mark.
3. Scupin, Hans, Die Spiriferen Deutschlands. Mit 10 Tafeln, 14 Abbildungen im Text und einer schematischen Darstellung. Preis: 28 Mark.
4. Philippi, E., Die Ceratiden des oberen deutschen Muschelkalkes. Mit 21 Tafeln und 10 Abbildungen im Text. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Fünfter Band.

Herausgegeben von

E. Koken.

(Der ganzen Reihe neunter Band.)

1. Frech, F., Geologie der Radstädter Tauern. Mit 1 geologischen Karte und 38 Abbildungen im Text. Preis: 18 Mark.
2. Baltzer, A., Geologie der Umgebung des Iseesees. Mit einer geologischen Karte, einer stratigraphischen Tabelle, 5 Tafeln und 19 Abbildungen im Text. Preis: 18 Mark.
3. Schlosser, M., Beiträge zur Kenntniss der Säugetierreste auf den süddeutschen Bohnerzen. Mit 5 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. Preis: 28 Mark.

Neue Folge. Sechster Band.

(Der ganzen Reihe zehnter Band.)

1. von Huene, Friedrich, Uebersicht über die Reptilien der Trias. Mit 9 Tafeln und 78 Textabbildungen. Preis: 24 Mark.
2. Volz, Wilhelm, Zur Geologie von Sumatra. Beobachtungen und Studien. Mit 12 Tafeln, 3 Karten und 45 Abbildungen im Text. Preis: 36 Mark.
3. Fraas, E., Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo. Mit 3 Tafeln. Preis: 6 Mark.
4. Lasswitz, Rudolf, Die Kreide-Ammoniten von Texas. (Collectio F. Roemer). Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. Preis: 15 Mark.
5. Rau, Karl, Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens. Mit Ausschluss der Spiriferinen. Mit 4 Tafeln u. 5 Abbildungen im Text. Preis: 16 Mark.

(Der VII. Band erscheint in Kürze.)

Neue Folge. Achter Band.

(Der ganzen Reihe zwölfter Band.)

1. Noetling, Fritz, Die Entwickelung von Indoceras Baluchistanense Noetling. Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten. Mit 7 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. Preis: 20 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Einleitung in die Geologie

als historische Wissenschaft.

Von

Joh. Walther,

Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie u. Palaeontologie a. d. Universität Jena.

3 Teile.

Mit 8 Textabbildungen. Preis: 27 Mark 50 Pf.

I. Teil: Biochemie des Meeres. Beobachtungen über die marinen Lebensbezirke und Existenzbedingungen. Preis: 6 Mark.

II. Teil: Die Lebensweise der Meerestiere. Beobachtungen über das Leben der geologisch wichtigen Tiere. Preis: 8 Mark 50 Pf.

III. Teil: Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche. Mit 8 Textabbildungen. Preis: 13 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Geologische Heimatskunde von Thüringen.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit 120 Leitfossilien in 142 Figuren und 16 Profilen im Text.

Preis: brosch. 3 Mark, geb. 3 Mark 50 Pf.

Vorschule der Geologie.

Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat

von

Johannes Walther,

a. o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität Jena.

Zweite ergänzte und verbesserte Auflage.

Mit 105 Originalzeichnungen, 132 Uebungsaufgaben und 8 geologisch. Kärtchen.

Preis: brosch. 2 Mark, geb. 2 Mark 60 Pf.

Inhaltsübersicht: 1. Einleitung. — 2. Die geologischen Aufschlüsse. — 3. Die Verwitterung. — 4. Die Folgen der Witterung. — 5. Die Felsarten. — 6. Die Gesteinsklüfte. — 7. Das unterirdische Wasser und die Quellen. — 8. Die Ausfüllung von Spalten und Hohlräumen. — 9. Die fliessenden Gewässer. — 10. Die stehenden Gewässer. — 11. Am Meeresufer. — 12. Die Gebirge und Berge. — 13. Schichtenstörungen und Erdbeben. — 14. Plutonische Erscheinungen. — 15. Der Vulkanismus. — 16. Die Schichtenfolge. — 17. Das Kartenbild. — 18. Zeitfolge.

Ztschr. f. lateinl. höh. Schulen, XVI. Jahrg., 10. Heft:

Wer die 18 Kapitel, die mit einer Untersuchung eines Aufschlusses im Freien beginnen und mit der Feststellung der Schichtenfolge einer bestimmten Gegend in Profil und Karte enden, durcharbeitet, der hat, ganz abgesehen von dem hohen idealen Nutzen, den die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften gewährt, eine sehr gute Grundlage für weitergehende geologische Forschungen gewonnen. Das Buch lag den Exkursionen des diesjährigen Jenaer Ferienkursus zugrunde und wird wohl manchen Fachgenossen reiche Anregung gewährt haben.

Südwestdeutsche Schulblätter, Nr. 5, 1905:

Dieses kleine Buch möchte ich der Beachtung nicht nur derjenigen empfehlen, die etwa an Oberrealschulen Geologie zu lehren haben, sondern auch der viel grösseren Anzahl von Kollegen, die Geographie unterrichten, mögen sie dabei der Not gehorchen oder eignem Triebe. Ein Meister seines Faches hat hier in leichtfasslicher Darstellung eine Anleitung zur Beobachtung im Freien gegeben, die jedem ein nützlicher und anregender Führer sein wird, der nicht Gelegenheit hat oder hatte, im persönlichen Verkehr und auf Exkursionen mit Fachgeologen sein Auge in geologischen Beobachtungen zu üben, aber für die zahlreichen Fragen und Probleme der Geologie Sinn und Interesse mitbringt.

Geologische Spaziergänge im Thüringer Wald.

Von

Dr. R. Scheibe.

Erstes Heft.

(Abdruck aus der Naturw. Wochenschrift.)

Preis: 60 Pf.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die Dinosaurier der europäischen Triasformation

mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Vorkommnisse.

Von

Friedrich von Huene.

Erste Lieferung.
Mit 21 Tafeln (Atlas) und 47 Abbildungen im Text.
Preis für Text und Atlas: 27 Mark.

Zweite Lieferung.
Mit 31 Tafeln (Atlas) und 72 Abbildungen im Text.
Preis: 34 Mark.

Dritte Lieferung.
Mit 23 Tafeln und 66 Abbildungen im Text.
Preis: 30 Mark.

Vierte Lieferung.
Mit 23 Tafeln und 74 Abbildungen im Text.
Preis: 36 Mark.

Fünfte Lieferung.
Mit 13 Tafeln und 42 Abbildungen im Text.
Preis: 21 Mark.

Vorwort.
Kap. 1. Historische Einleitung.
Kap. 2. Beschreibung der einzelnen Funde.
Kap. 3. Systematische Uebersicht über die beschriebenen Arten. Anhang: Einzelaufzählung des Materials.
Kap. 4. Rekonstruktionen und Anatomisches.
Kap. 5. Vergleichung der europäischen und aussereuropäischen Dinosaurier der Trias unter sich.
Kap. 6. Vergleichung der triassischen und der jüngeren Theropoden.
Kap. 7. Das Verhältnis der Theropoden zu den Sauropoden.
Kap. 8. Das Verhältnis der Theropoden zu den Orthopoden.
Kap. 9. Die Beziehungen der Dinosaurier zu anderen Reptilien.
Kap. 10. Die Entwicklung der Dinosaurier.
Literaturverzeichnis.

Palaeontologie und Descendenzlehre.

Vortrag gehalten in der allg. Sitzung der naturw. Hauptgruppe der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. Sept. 1901

von

Ernst Koken,
Professor der Geologie und Palaeontologie in Tübingen.
Mit 6 Figuren im Text.
1902. Preis: 1 Mark.

Grundriss der Krystallographie

für Studierende und zum Selbstunterricht.

Von

Dr. Gottlob Linck,
o. ö. Prof. d. Mineralogie a. d. Universität Jena.
Mit 604 Orig.-Figuren im Text und 3 farbigen, lithographischen Tafeln.
Zweite umgearbeitete Auflage.
Preis: brosch. 10 Mark, geb. 11 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Tabellen zur Gesteinskunde.

Für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker.
Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.
Mit 4 Tafeln. – 1906. Preis: 2 Mark.

Zwölf Tafeln der verbreitetsten Fossilien

aus dem

Buntsandstein und Muschelkalk der Umgebung von Jena

von

Dr. Karl Walther,
Privatdozenten für Geologie an der Universität Jena.
1906. Preis: 3 Mark.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND VIII. (DER GANZEN REIHE BD. XII.) HEFT 5.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER WERFENER SCHICHTEN SÜDTIROLS.

VON

PAUL v. WITTENBURG.

MIT 5 TAFELN UND 15 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Geologische und Paläontologische Abhandlungen.

Neue Folge. Erster Band. (Der ganzen Reihe fünfter Band.)

Herausgegeben von **W. Dames** und **E. Kayser.**

1. Holzapfel, E., Die cephalopodenführenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. Mit 8 Tafeln. 1889. Preis: 16 Mark.
2. Crié, L., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora einiger Inseln des südpacifischen und indischen Oceans. Mit 10 Tafeln. 1889. Preis: 9 Mark.
3. Novák, O., Vergl. Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein u. Böhmen. Mit 5 Tafeln u. 8 Textfiguren. 1890. Preis: 10 Mark.
4. Schröder, H., Untersuchungen über silurische Cephalopoden. Mit 6 Tafeln und 1 Textfigur. 1891. Preis: 10 Mark.
5. Dames, W., Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeocetenzu den übrigen Cetaceen. Mit 7 Tafeln u. 1 Textfig. 1894. Preis: 16 Mark.

Neue Folge. Zweiter Band. (Der ganzen Reihe sechster Band.)

1. Futterer, K., Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. Mit 1 geologischen Karte, 1 Profil-Tafel, 10 Petrefacten-Tafeln und 25 Textfiguren. 1892. Preis: 25 Mark.
2. Burckhardt, R., Ueber Aepyornis. Mit 4 Tafeln u. 2 Textfig. 1893. Preis: 6 Mark.
3. Jimbō, K., Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaidō Mit 9 Tafeln und 1 Kartenskizze im Text. 1894. Preis: 16 Mark.
4. Dames, W., Die Chelonier der norddeutschen Tertiärformation. Mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren. 1894. Preis: 16 Mark.
5. Graf zu Solms-Laubach, H., Ueber Stigmariopsis Grand'Eury. Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur. 1894. Preis: 7 Mark.
6. Futterer, K., Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideformation der karnischen Voralpen. Mit 7 Tafeln und 2 Textfiguren. 1896. Preis: 12 Mark.

Neue Folge. Dritter Band. (Der ganzen Reihe siebenter Band.)

1. Jaekel, O., Beiträge zur Kenntniss der paläozoischen Crinoiden Deutschlands. Mit 10 Tafeln und 29 Textfiguren. 1895. Preis: 20 Mark.
2. Koken, E., Die Reptilien des norddeutschen Wealden. Nachtrag. Mit 4 Tafeln und 1 Textfigur. 1896. Preis: 9 Mark.
3. Steuer, A., Argentinische Jura-Ablagerungen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Geologie und Paläontologie der argentinischen Anden. Mit 24 Tafeln. 1 Kartenskizze und 7 Textfiguren. 1897. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Vierter Band. (Der ganzen Reihe achter Band.)

Herausgegeben von **W. Dames** und **E. Koken.**

1. Kaunhowen, F., Die Gastropoden der Maestrichter Kreide. Mit 13 Tafeln. 1898. Preis: 25 Mark.
2. Tornquist, A., Der Dogger am Espinazito-Pass, nebst einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. Mit 10 Tafeln, 1 Profilskizze und 1 Textfigur. 1898. Preis 22 Mark.
3. Scupin, Hans, Die Spiriferen Deutschlands. Mit 10 Tafeln, 14 Abbildungen im Text und einer schematischen Darstellung. 1900. Preis: 28 Mark.
4. Philippi, E., Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Mit 21 Tafeln und 19 Abbildungen im Text. 1901. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Fünfter Band. (Der ganzen Reihe neunter Band.)

Herausgegeben von **E. Koken.**

1. Frech, F., Geologie der Radstädter Tauern. Mit 1 geologischen Karte und 38 Abbildungen im Text. 1901. Preis: 18 Mark.
2. Baltzer, A., Geologie der Umgebung des Iseosees. Mit 1 geolog. Karte, 1 stratigr. Tabelle, 5 Tafeln und 19 Textabbildungen. 1902. Preis: 18 Mark.
3. Schlosser, M., Beiträge zur Kenntniss der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Mit 5 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. 1902. Preis: 28 Mark.
4. Kokon, E., Ueber Hybodus. Mit 4 Tafeln und 5 Textabb. 1907. Preis: 6 Mark.

Neue Folge. Sechster Band. (Der ganzen Reihe zehnter Band.)

1. von Huene, Friedrich, Uebersicht über die Reptilien der Trias. Mit 9 Tafeln und 78 Textabbildungen. 1902. Preis: 24 Mark.
2. Volz, Wilhelm, Zur Geologie von Sumatra. Beobachtungen und Studien. Mit 12 Tafeln, 3 Karten und 45 Abbildungen im Text. 1904. Preis: 36 Mark.
3. Fraas, E., Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo. Mit 3 Tafeln. 1904. Preis: 6 Mark.
4. Lasswitz, Rudolf, Die Kreide-Ammoniten von Texas. (Collectio F. Roemer.) Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. 1904. Preis: 15 Mark.
5. Rau, Karl, Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens. Mit Ausschluss der Spiriferinen. Mit 4 Tafeln u. 5 Abbildungen im Text. 1905. Preis: 16 Mark.

Neue Folge. Siebenter Band. (In Vorbereitung.)

Neue Folge. Achter Band. (Der ganzen Reihe zwölfter Band.)

1. Noetling, Fritz, Die Entwickelung von Indoceras Baluchistanense Noetling. Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten. Mit 7 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. 1906. Preis: 20 Mark.
2. von Huene, Ueber die Dinosaurier der aussereuropäischen Trias. Mit 16 Tafeln und 102 Abbildungen im Text. 1906. Preis: 28 Mark.
3. Heineke, Erich, Die Ganoiden und Teleostier des lithographischen Schiefers von Nusplingen. Mit 8 Tafeln und 21 Abbild. im Text. 1907. Preis: 15 Mark.
4. Knapp, A., Ueber die Entwicklung von Oxynoticeras oxynotum Qu. Mit 4 Tafeln und 18 Abbildungen im Text. 1908. Preis: 8 Mark.
5. von Wittenburg, Paul, Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols. Mit 5 Tafeln und 15 Abbildungen im Text. 1908. Preis: 12 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Geologische und Paläontologische Abhandlungen.

Herausgegeben von **E. Koken.**

Supplement-Band I:

Die Dinosaurier der europäischen Triasformation

mit besonderer Berücksichtigung der aussereuropäischen Vorkommnisse.

Von

Friedrich von Huene,
a. o. Professor in Tübingen.

Mit 351 Abbildungen im Text und einem Atlas von 111 Tafeln.

1907—1908. **Preis: 160 Mark.**

Inhaltsverzeichnis:

Vorwort. Kap. 1. Historische Einleitung. Kap. 2. Beschreibung der einzelnen Funde. Kap. 3. Systematische Uebersicht über die beschriebenen Arten. Anhang: Einzelaufzählung des Materials. Kap. 4. Rekonstruktionen und Anatomisches. Kap. 5. Vergleichung der europäischen und aussereuropäischen Dinosaurier der Trias unter sich. Kap. 6. Vergleichung der triassischen und der jüngeren Theropoden. Kap. 7. Das Verhältnis der Theropoden zu den Sauropoden. Kap. 8. Das Verhältnis der Theropoden zu den Orthopoden. Kap. 9. Die Beziehungen der Dinosaurier zu anderen Reptilien. Kap. 10. Die Entwicklung der Dinosaurier. Verzeichnis der benutzten Literatur.

Die Rekonstruktion des Diplodocus.

Von

O. Abel.

Mit 3 Tafeln und 5 Textfiguren.

(Abhandlungen d. K. K. Zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Band V, Heft 3.)

1910. **Preis: 2 Mark 40 Pf.**

The Elephant's Head. Studies in the Comparative Anatomy of the Organs of the Head of the Indian Elephant and other Mammals. By **J. E. V. Boas** und **Simon Paulli.** First Part: **The Facial Muscles and the Proboscis.** With seventeen plates in coleurs. Gross-Folio. 1908. Der Preis dieses ersten Teiles, der ein abgeschlossenes Ganzes bildet, beträgt 100 Mark.

Die Säugetierontogenese in ihrer Bedeutung für die Phylogenie der Wirbeltiere. Von **A. A. W. Hubrecht** in Utrecht. Mit 186 Textfiguren. 1909. Preis: 7 Mark.

Palaeontologie und Descendenzlehre. Vortrag gehalten in der allg. Sitzung der naturw. Hauptgruppe der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. September 1901 von **Ernst Koken,** Professor der Geologie und Palaeontologie in Tübingen. Mit 6 Figuren im Text. 1902. Preis: 1 Mark.

Die progressive Reduktion der Variabilität und ihre Beziehungen zum Aussterben und zur Entstehung der Arten. Von Dr. **Daniel Rosa,** Prof. der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Kgl. Universität Modena. Im Einverständnis mit dem Verfasser aus dem Italienischen übersetzt von Dr. Heinrich Bosshard, Prof. an der Kantonschule in Zürich. 1903. Preis: 2 Mark 50 Pf.

Ueber die Geschichte der Tierwelt von Ceylon. Von **Fritz Sarasin.** Mit 6 Karten. (Zoologische Jahrbücher. Supplement XII, Heft 1.) 1910. Preis: 7 Mark.

Die Säugetiere. Einführung in die Anatomie und Systematik der recenten und fossilen Mammalia. Von Dr. **Max Weber,** Professor der Zoologie in Amsterdam. Mit 567 Abbildungen. 1904. Preis: 20 Mark, eleg. geb. 22 Mark 50 Pf.

Prometheus, Nr. 780, 1904:

Das vorliegende Werk des bekannten Amsterdamer Mammalogen bedeutet auf dem Gebiete der Säugetierkunde eine hervorragende zusammenfassende Leistung. In der gesamten Publikation ist ein immenses literarisches Material verarbeitet, welches in dieser zusammenfassenden Form zu bewältigen nur in der Möglichkeit eines hervorragenden Spezialisten lag.

Zwölf Tafeln der verbreitesten Fossilien aus dem Buntsandstein und Muschelkalk der Umgebung von Jena. Von Dr. **Karl Walther,** Privatdozent für Geologie an der Universität Jena. 1906. Preis: 3 Mark.

Die wichtigsten Tierversteinerungen aus der Kreide des Königreiches Sachsen. Von Dr. **Karl Wanderer,** Direktorialassistent am kgl. mineralogisch-geologischen Museum in Dresden (Zwinger). Mit 12 Tafeln und 12 Abbildungen im Text. 1909. Preis: geb. 3 Mark.

Einführung in die Beschäftigung mit der Geologie. Ein Wegweiser für Freunde der geologischen Wissenschaft und der Heimatskunde. Von Dr. **Alfred Berg.** Mit 3 Abbildungen im Text. 1909. Preis: 1 Mark 80 Pf., geb. 2 Mark 40 Pf.

Allgemeine Deutsche Lehrerzeitung Nr. 29:

Wer Prof. Walthers „Vorschule der Geologie" studiert hat, wird sicher für diese Wissenschaft so eingenommen sein, dass er sich auch ferner mit ihr beschäftigen möchte. Hier greift nun vorliegendes Werkchen helfend ein, indem es teils einzelne Kapitel der „Vorschule" erweitert, teils zu neuen Beobachtungen und Arbeiten anregt. Es würdigt die Bedeutung der Geologie für den Schulunterricht und fürs Leben, leitet an zum Verständnis und Selbstentwerfen geologischer Karten, macht auf andere, meist jedem zugängige Hilfsmittel aufmerksam (Museen, Ausstellungen, Vereine usw.) und bietet vor allem sehr reichhaltige Literaturangaben, in denen es, soweit es angeht, für den Autodidakten in erster Linie in Frage kommenden Werke besonders hervorhebt. So bietet es weniger geologischen Wissensstoff als vielmehr eine Methodik des geologischen Selbststudiums. . . .

Goethes Verhältnis zur Mineralogie und Geognosie. Rede gehalten zur Feier der akademischen Preisverteilung am 16. Juni 1906. Von Dr. **Gottlob Linck,** o. ö. Prof. der Mineralogie und Geologie, d. Zt. Prorektor. Mit Bildern von Goethe und Lenz und einem Brief-Faksimile. 1906. Preis: 2 Mark.

Tabellen zur Gesteinskunde. Für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker. Von Dr. **Gottlob Linck,** o. ö. Prof. der Mineralogie an der Universität Jena. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 4 Tafeln. 1909. Preis: 2 Mark.

Grundriss der Krystallographie für Studierende und zum Selbstunterricht. Von Dr. **Gottlob Linck,** o. ö. Professor der Mineralogie an der Universität Jena. Mit 651 Originalfiguren im Text und 3 farbigen lithographischen Tafeln. Zweite umgearbeitete Auflage. 1908. Preis: 11 Mark, geb. 12 Mark.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift Nr. 52, 1896:

. . . Im übrigen muss besonders anerkannt werden, dass der Verfasser bei der Auswahl und Bearbeitung des umfangreichen Stoffes mit Sorgfalt und Geschick verfahren ist und das wichtige treffend hervorgehoben hat. Der Grundriss, welcher zu dem mit einer überaus grossen Zahl sorgfältig gezeichneter Figuren und zwei farbigen Tafeln ausgestattet ist, erscheint somit wohl geeignet, in die Kenntnis der wichtigsten Kapitel der Kristallographie einzuführen und wird zum Gebrauch empfohlen.

Geologische Spaziergänge im Thüringer Wald. Von Dr. **R. Scheibe.** Erstes Heft. (Abdruck aus der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift.) 1902. Preis: 60 Pf.

Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Von **Joh. Walther,** Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie u. Palaeontologie an der Universität Jena (jetzt in Halle a. S.). 3 Teile. 1893—1894. Mit 8 Textabbildungen. Preis: 27 Mark 50 Pf.

I. Teil: Biochemie des Meeres. Beobachtungen über die marinen Lebensbezirke und Existenzbedingungen. Preis: 6 Mark.

II. Teil: Die Lebensweise der Meerestiere. Beobachtungen über das Leben der geologisch wichtigen Tiere. Preis: 8 Mark 50 Pf.

III. Teil: Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche. Mit 8 Textabbildungen. Preis: 13 Mark.

Das geotektonische Problem der Glarner Alpen. Von **A. Rothpletz.** Mit 11 lithographischen Tafeln und 34 Textfiguren. Text und Atlas. 1898. Preis: 36 Mark.

Temperatur und Zustand des Erdinnern. Eine Zusammenstellung und kritische Beleuchtung aller Hypothesen. Von Dr. **Hermann Thiene,** Assistent am mineralog. Institut der Universität Jena. 1907. Preis: 2 Mark 50 Pf.

Vorschule der Geologie. Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat von **Johannes Walther,** o. ö. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität Halle. Vierte Auflage. Mit 105 Originalzeichnungen, 132 Uebungsaufgaben, 8 Uebersichtskarten nebst Literaturverzeichnis für Exkursionen und einem Wörterbuch der Fachausdrücke. 1910. Preis: 2 Mark 50 Pf., geb. 3 Mark 20 Pf.

Geologische Heimatskunde von Thüringen. Von **Joh. Walther,** o. ö. Professor der Geologie u. Palaeontologie a. d. Universität Halle. Dritte ergänzte Auflage. Mit 129 Leitfossilien in 142 Figuren und 16 Profilen im Text und 1 geologischen Uebersichtskarte. 1907. Preis: 3 Mark 50 Pf., geb. 4 Mark.

Weltsprache und Wissenschaft. Gedanken über die Einführung der internationalen Hilfssprache in die Wissenschaft von **L. Couturat,** früher Professor an der Universität Caen, jetzt Paris, **O. Jespersen,** Professor an der Universität Kopenhagen, **R. Lorenz,** Professor am eidg. Polytechnikum Zürich, **W. Ostwald,** em. Professor an der Universität Leipzig (Gross-Bothen), **L. Pfaundler,** Professor an der Universität Graz. 1909. Preis: 1 Mark.

Hamburger Fremdenblatt vom 4. Juli 1909, Nr. 154:

. . . Das vorliegende Buch gibt über alles Wissenswerte die vorzüglichste Auskunft; es kann daher allen Ito-Interessenten angelegentlichst empfohlen werden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

HORAE ZOOLOGICAE.

Zur vaterländischen Naturkunde
ergänzende
sachliche und geschichtliche Bemerkungen
von
Dr. Franz Leydig
emeritierter Professor.
1902. Preis: 6 Mark.

Das geotektonische Problem der Glarner Alpen.

Von
A. Rothpletz.
Mit 11 lithographischen Tafeln und 34 Textfiguren. Text und Atlas.
1898. Preis: 36 Mark.

Temperatur und Zustand des Erdinnern.

Eine Zusammenstellung und kritische Beleuchtung aller Hypothesen.
Von
Hermann Thiene,
Assistent am mineralog. Institut der Universität Jena.
1907. Preis: 2 Mark 50 Pf.

Einleitung in die Geologie

als historische Wissenschaft.
Von
Joh. Walther,
Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie u. Palaeontologie a. d. Universität Jena.
3 Teile.
1893. Mit 8 Textabbildungen. Preis: 27 Mark 50 Pf.

I. Teil: Biochemie des Meeres. Beobachtungen über die marinen Lebensbezirke und Existenzbedingungen. Preis: 6 Mark.

II. Teil: Die Lebensweise der Meerestiere. Beobachtungen über das Leben der geologisch wichtigen Tiere. Preis: 8 Mark 50 Pf.

III. Teil: Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche. Mit 8 Textabbildungen. Preis: 13 Mark.

Von demselben Verfasser erschien ferner:

Geologische Heimatskunde von Thüringen.

Dritte ergänzte Auflage.
Mit 120 Leitfossilien in 142 Figuren und 16 Profilen im Text und 1 geologischen Uebersichtskarte.
1907. Preis: brosch. 3 Mark 50 Pf., geb. 4 Mark.

Vorschule der Geologie.

Eine gemeinverständliche Einführung
und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat.
Dritte vermehrte Auflage.
Mit 105 Originalzeichnungen, 132 Uebungsaufgaben, 7 Uebersichtskarten nebst Literaturverzeichnis für Exkursionen und einem Wörterbuch der Fachausdrücke.
Preis: brosch. 2 Mark 50 Pf., geb. 3 Mark 20 Pf.

Geol. Pal. Abh.
Neue Fo
Jan '55
10/12
10/2862
OCT 2
FEB 28 196
AUG 15 1969
APR 11 1972

AMNH LIBRARY
100125352